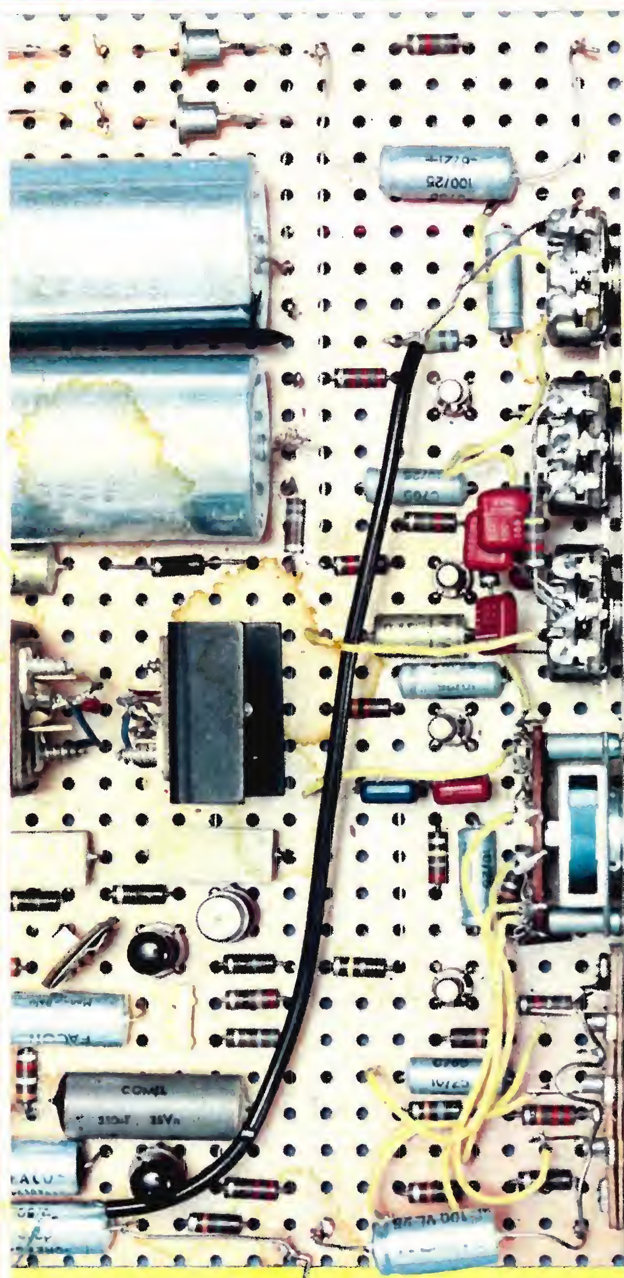
Sperimentare

10

LIRE 350

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE





- Amplificatore HI-FI - 12 W
- Generatore di frequenza
- Il Misuratutto
- Segnalatore di luoghi ed oggetti
- Un moderno relé fonico
- Televisore UK/1000

OTTOBRE NOVEMBRE 1968

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	7 portate:	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	6 portate:	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	6 portate:	50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.:	5 portate:	250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	6 portate:	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	1 portata:	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	4 portate:	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	2 portate:	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	6 portate:	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	5 portate:	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I. C. E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. **mod. 24.**

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32) **CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !**

INSUPERABILE !

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

PREZZO eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

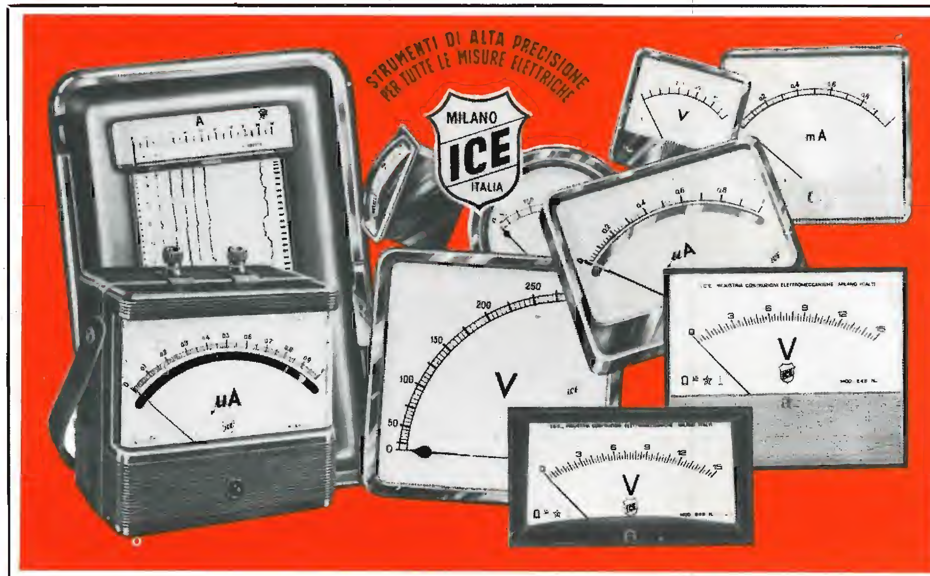
LIRE 10.500 !! franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio !!!**

Altro **Tester Mod. 60** identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate **Lire 6.900** franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

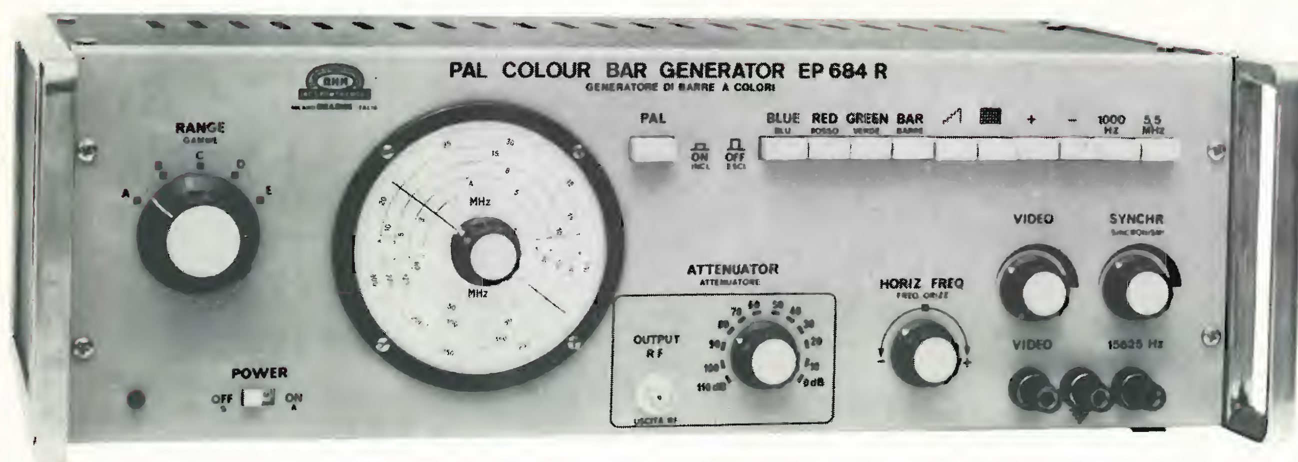
I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6



VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.

GENERATORE DI BARRE A COLORI EP 684 R



SEZIONE VIDEO
Segnali di colore: 6 barre verticali (giallo-ciano-verde-porpora-rosso-blu).
Reticolo: 12 linee orizzontali, 15 verticali.
Scala dei grigi: inseribile.
Frequenza sottoportante di crominanza: 4,43362 MHz (ottenuta da un oscillatore a quarzo) ± 10^{-5}.

SEZIONE SUONO
Frequenza della portante audio: 5,5 MHz ± 0,2%.
Modulazione di frequenza: 50 KHz a 1 KHz.

SEZIONE RF modulata in ampiezza dal segnale video e suono.

Portanti a RF:	1 gamma	50 ÷ 70	MHz
	2 »	70 ÷ 105	MHz
	3 »	160 ÷ 230	MHz
	4 »	460 ± 610	MHz
	5 »	600 ± 900	MHz

U N A O H M



della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE

□ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) □ Telefono: 9060424/425/426 □

Ingrandite in casa le vostre fotografie con DURST M 300 e DURST M 600

Per ottenere gli INGRANDIMENTI che voi desiderate e come voi li desiderate (e per di più con notevole risparmio!) bastano delle semplici manovre ...



inserite la negativa
inquadrate il particolare
mettete a fuoco



inserite la carta fotografica
esponete



sviluppate e fissate
lavate e asciugate
L'INGRANDIMENTO E' FATTO

Con un DURST M 300 o M 600 potrete anche eseguire fotomontaggi e trucchi di ogni genere, fotografare oggetti molto da vicino, riprodurre fotografie e disegni in qualsiasi formato, eseguire circuiti stampati, produrre targhette e pezzi in « chemical milling ».



Durst M 300

Ingranditore-riproduttore per negative fino al formato 24 x 36 mm
Ingrandimento massimo, sulla tavoletta base: 24 x 36 cm.
Ingrandimento massimo con proiezione a parete: illimitato.
Con obiettivo Isco Iscorit 1 : 4,5 f = 50 mm
L. 43.000



Durst M 600

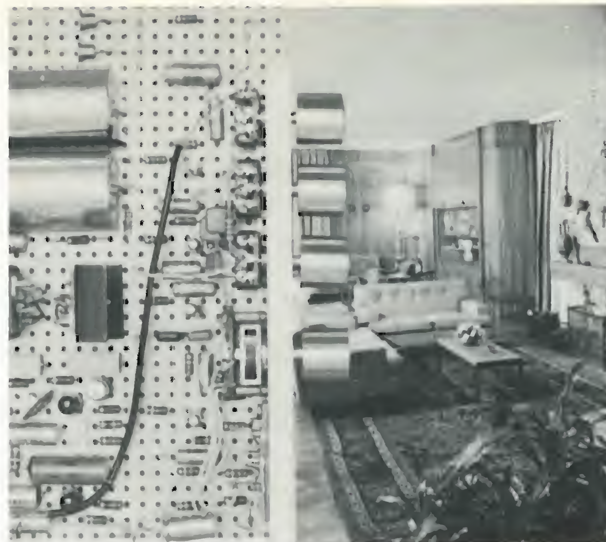
Ingranditore-riproduttore per negative fin al formato 6 x 6 cm
Ingrandimento massimo, sulla tavoletta b se: 50 x 50 cm
Ingrandimento massimo con proiezione parete: illimitato
Con obiettivo Schneider - Durst Componai 4,5/75 mm
L. 73.400

Durst®

Richiedete i seguenti opuscoli:

- Ingrandire le foto in casa ☐
- Guida per il dilettante ☐
- Durst M 300 ☐
- Durst M 600 ☐
- Listino prezzi ingranditori Durst ☐

alla concessionaria esclusiva per l'Italia: ERCA S.p.A. - Via M. Macchi, 29 - 20124 Milano



In copertina:
L'amplificatore HI-FI da 12 W

Sperimentare

Editore J.C.E.
Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI

Rivista mensile di tecnica elettronica e fotografica, di elettrotecnica, chimica ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Milano Tel. 92.81.801

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Milano
numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: S.Ti.E.M. - 20097 San Donato Milanese

Concessionario esclusivo per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

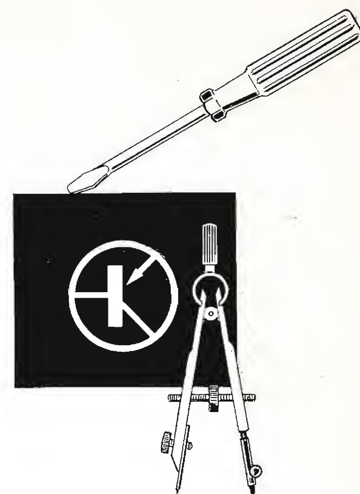
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 350
Numero arretrato L. 700
Abbonamento annuo L. 3.500
per l'Estero L. 5.000

SI ACCETTANO ABBONAMENTI SOLTANTO PER ANNO SOLARE da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 3/2204.
Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 300, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

SOMMARIO



questo mese parliamo di...
...Machiavelli

« Ma è necessario questa natura saperla bene colorire, et essere gran « simulatore e dissimulatore: e sono tanto semplici li uomini, e tanto obediscono « alle necessità presenti, che colui che inganna troverà sempre chi si lascerà « ingannare ». Così scrisse oltre quattrocento anni fa il segretario fiorentino, divenuto tanto celebre da dar vita all'aggettivo « machiavellico » per indicare un pensiero o un atto astutissimo, quasi diabolico.

Rileggendo le ultime parole del surriferito periodo « colui che inganna troverà sempre chi si lascerà ingannare » viene da scrollare il capo in segno di rassegnazione di fronte all'ineluttabile, oppure da sentire i fermenti della ribellione, perché quelle parole appaiono drammaticamente di costante attualità.

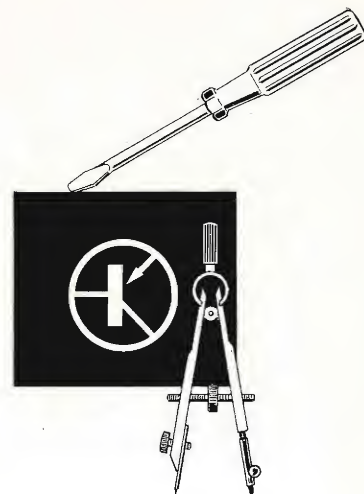
Ebbene, giovani amici, noi osiamo metterci sulla sponda opposta a quella dove si trovano commisti i rassegnati ai rivoltosi. Osiamo metterci addirittura contro Machiavelli, con tutto il rispetto per il suo alto ingegno. Non che Egli abbia avuto torto, ma noi abbiamo una speranza tanto forte, da rasentare la certezza, che malgrado i fatti tragici che non mancano di ripetersi ogni giorno, l'umanità vada migliorando la sua coscienza collettiva, a sua insaputa. Giorno verrà che le amare sentenze di Machiavelli non avranno più valore, come non ha più valore assoluto, per chi conosce la relatività, nientemeno che la geometria di Euclide.

E sapete a chi va il merito? Anche a voi: proprio così, ciascuno di voi porta una pietruzza alla costruzione della città futura, perché voi dedicate la mente, il cuore, il tempo alla conoscenza tecnica e scientifica.

Avete mai pensato quale sia il carattere peculiare della scienza in rapporto all'uomo? E' l'universalità, termine che può essere spiegato come identità di giudizio.

La legge di Ohm è uguale per me, per voi, per un malaghegno, per un cinese, per un gaucho della Pampa, per un làppone e per un curdo. Nessuno può modificare la legge di Ohm a proprio uso per fare dispetto agli altri. Che se poi uno trovasse — dico per ipotesi — il modo scientificamente valido di modificarla, tutti gli altri accoglierebbero l'innovazione con interesse, non con astio.

Ecco dunque: sul piano scientifico nessuno inganna perché **non può** ingannare. C'è la sperimentazione, proprio quella disciplina a cui ci addestriamo assieme, che impedirebbe a qualunque inganno di farsi strada. Almeno all'orizzonte, dal cammino che voi giovani amici andate percorrendo, si può scorgere una meta di comprensione e solidarietà umana. Alla vostra meta non c'è spazio per accogliere né gli ingannatori, né i rassegnati, né i ribelli. Il monito di Machiavelli conserverà un puro valore storico. Ai suoi tempi appariva come una verità incrollabile, perché la scienza, quale la intendiamo oggi, non era ancora nata. Descartes è di un secolo dopo Machiavelli. Ora può sembrare altrettanto incrollabile a chi giudica gli uomini e i fatti superficialmente. Ma a ben riflettere, la sentenza di Machiavelli è già incrinata. A considerare la storicità del fenomeno si nota come la conoscenza scientifica viene fatalmente acquisita da porzioni sempre più vaste di umanità. Onde l'astuto e l'ingannatore, che un tempo erano liberi di spaziare fra uomini inconsapevoli, scompariranno per naturale evoluzione degli uomini stessi, così come sessanta milioni di anni fa scomparvero i dinosauri.



Una sola raccomandazione rivolgiamo a voi giovani: sappiate frenare l'impazienza, non crediate che esista un mezzo per cambiare il mondo in quattro e quattrotto. La vostra maggiore virtù, a lato dell'amore per la scienza, sia la costanza. Voi siete i costruttori del futuro e il vostro esempio e la vostra opera, siatene certi, concorreranno a rendere più serena la dimora che ci diedero i Fati.

Sono apparsi ultimamente molti schemi di amplificatori a transistor, tutti validi e di ottime prestazioni. Dal punto di vista però di una realizzazione pratica, questi schemi pongono al costruttore alcuni problemi: approvvigionamento dei componenti, in alcuni si usano transistor difficilmente o per niente reperibili in Italia, in altri la tensione di alimentazione è tale da richiedere speciali trasformatori da far avvolgere appositamente, altri ancora mancano di dati e dettagli costruttivi indispensabili alla realizzazione. Si è voluto quindi, con questa realizzazione, mettere tutti in grado di costruirsi un ottimo amplificatore ad alta fedeltà, equipaggiato completamente con transistor al silicio, e i cui componenti sono tutti facilmente reperibili. Verranno anche fornite utili indicazioni costruttive e di messa a punto in modo da garantire una perfetta riuscita della realizzazione anche da parte dei meno esperti.

AMPLIFICATORE

L'amplificatore è fornito da quattro stadi, accoppiati in corrente continua, il che garantisce una banda passante molto estesa, specialmente sulle frequenze basse, ed una buona stabilizzazione ottenuta con un circuito di controreazione, sempre in corrente continua.

Lo stadio finale è del tipo, ormai classico, quasi complementare con transistor in single ended push-pull, pilotati da uno stadio equipaggiato con transistor complementari, del tipo cioè NPN e PNP.

Il transistor TR1 lavora con una corrente di collettore di circa 1 mA. La base è polarizzata per mezzo del partitore formato da R1 ed R2, R3 in serie.

Nel punto di connessione di R2 ed R3 viene applicata una controreazione locale prelevata dall'emettitore per mezzo di R17, collegata all'altro capo all'uscita dell'amplificatore.

Una ulteriore controreazione viene applicata attraverso il resistore di emettitore R4, collegato, anzichè al positivo di alimentazione, al punto centrale A.

del segnale, conducono per esempio TR3 e TR5 e durante la semionda di segno opposto conducono TR4 e TR6. La coppia di transistor interdetto durante una semionda non è veramente tale: il circuito è fatto in modo da rendere leggermente conduttrice la coppia che non lavora per eliminare la distorsione cosiddetta di « crossover » dovuta alla non linearità della caratteristica del transistor all'inizio della conduzione. L'uscita viene prelevata nel punto di mezzo A per mezzo di C5 che è di forte capacità al fine di permettere una perfetta trasmissione delle frequenze più basse. Come già accennato viene applicata una contrareazione che comprende tutti gli stadi per mezzo di R17. L'ammontare di tale controreazione è di 40 dB. In uscita è pure presente il gruppetto C6 R16.

Questo stadio è a sua volta preceduto da due stadi amplificatori .Ogni singolo stadio è controreazionato in corrente alternata, inoltre, come già accennato, esiste una controreazione generale che comprende l'intera catena di tutti gli stadi.

I semiconduttori usati sono della SGS e reperibili in commercio con la denominazione AF11. Si tratta cioè di un kit composto da 6 transistor e 3 diodi al silicio, selezionati e accoppiati per la realizzazione di amplificatori aventi una elevata costanza di caratteristiche. Tutti i transistor, compresi i finali di potenza, possiedono un'elevata frequenza di taglio, garantendo così una linearità di risposta ben oltre i fatidici 20.000 Hz, che vengono raggiunti al limite con i transistor di potenza al germanio attualmente disponibili, fatta esclusione dei tipi professionali, il cui prezzo è del resto molto elevato.

SCHEMA ELETTRICO

Vediamo ora il circuito elettrico un po' più in dettaglio (fig. 1).

Il carico sul collettore è costituito da R8, e la base del transistor successivo TR2 è collegato direttamente al collettore di TR1. Il resistore di emettitore R10 determina una corrente di collettore di circa 3 ÷ 4 mA. Esso non è shuntato da alcun condensatore determinando un certo grado di controreazione

Il carico di collettore di TR2 è formato dalla serie D1, D2, R9, R7 ed R6. I diodi D1 e D2 servono a mantenere l'esatta polarizzazione alle basi di TR3 e TR4 al variare della temperatura. La polarizzazione viene regolata in sede di taratura per mezzo di R9. D1 e D2 sono termicamente accoppiati con i resistori di emettitore dei due transistor finali TR5 e TR6 per ottenere una più efficace stabilizzazione nei riguardi della temperatura.

I transistor piloti dei finali TR3 e TR4 lavorano in condizioni di fase opposte: mentre cioè uno conduce, l'altro è interdetto. Lo stesso avviene per i relativi transistor finali TR5 e TR6. Avviene così che, durante una semionda

Esso serve a mantenere pressochè costante l'impedenza del carico applicato al variare della frequenza ed interviene praticamente sulle frequenze alte, alle quali aumenta l'impedenza dell'altoparlante. A proposito di quest'ultimo esso determina la massima potenza di uscita. Con altoparlante da 8 Ω si ottengono 12 W efficaci; se l'impedenza è di 16 Ω si otterrano circa 8 W.

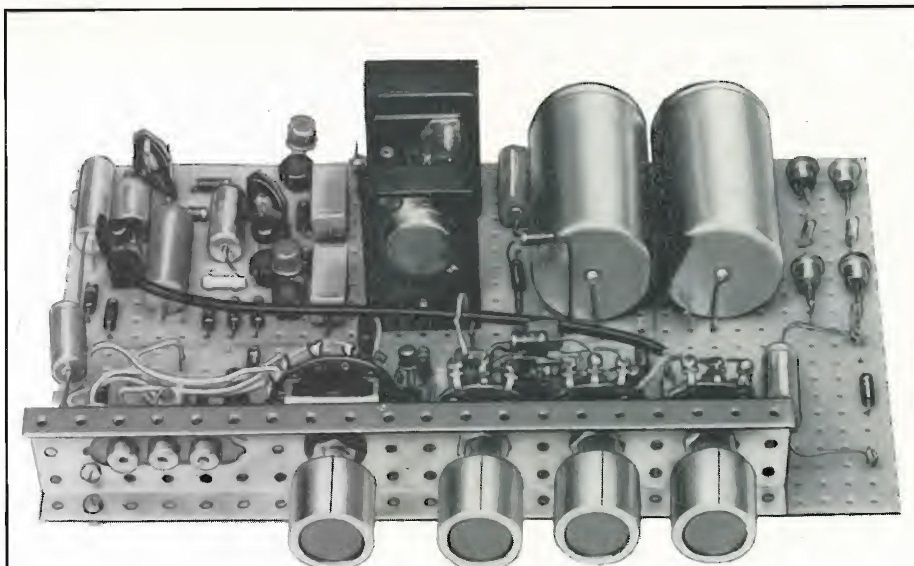
Si sconsiglia di usare altoparlanti con impedenza di 4 Ω per non eccedere la potenza massima ammissibile sui transistor finali. Eventualmente si ricorra all'artificio di mettere in serie due altoparlanti da 4 Ω in modo da ottenere un'impedenza di 8 Ω.

È stata anche prevista l'applicazione di una cuffia alta fedeltà, specie se

si intende realizzare l'amplificatore in versione stereofonica. Esiste a questo scopo il partitore formato da R ed R. Esso ha il doppio scopo di attenuare di circa 10 volte il segnale di uscita per non danneggiare le cuffie, che in generale sopportano una potenza massima di 1 W, e di aumentare contemporaneamente il rapporto segnale/disturbo che sarebbe altrimenti insoddicente lavorando a bassi livelli di uscita.

ALIMENTATORE

L'alimentatore è del tutto convenzionale del tipo a ponte con condensatore livellatore di forte capacità. Non si è ritenuto quindi di usare una sezione stabilizzatrice. La tensione in uscita è di circa 35 V e la corrente assorbita è, alla massima potenza di uscita di 12 W su 8 Ω, di 500 mA. Il ponte è formato da quattro diodi al silicio per minimizzare le cadute di tensione che si sareb-



In questa foto vengono messi in rilievo la parte del montaggio dell'amplificatore, le manopole di regolazione e le tre prese. Come si nota il cablaggio è molto semplice e razionale ed il tutto presenta già un aspetto quasi professionale.

HI - FI 12 W

di L. Marcellini

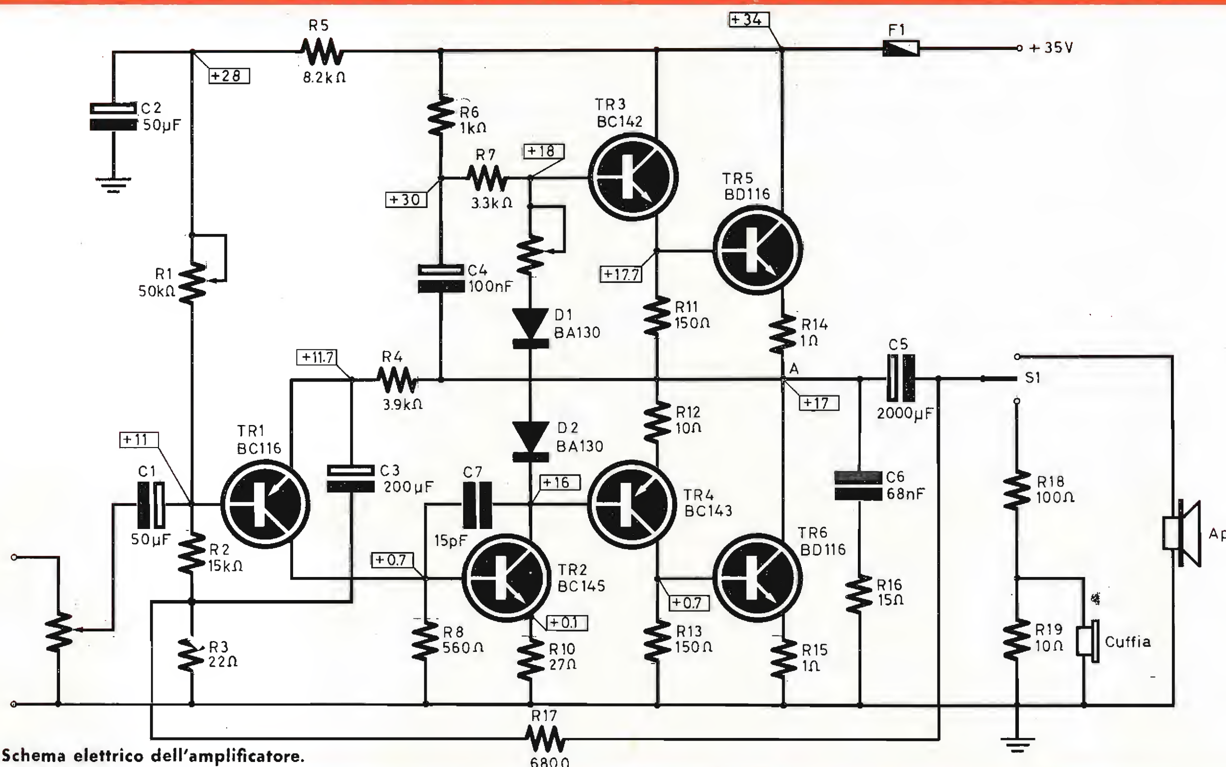


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore.

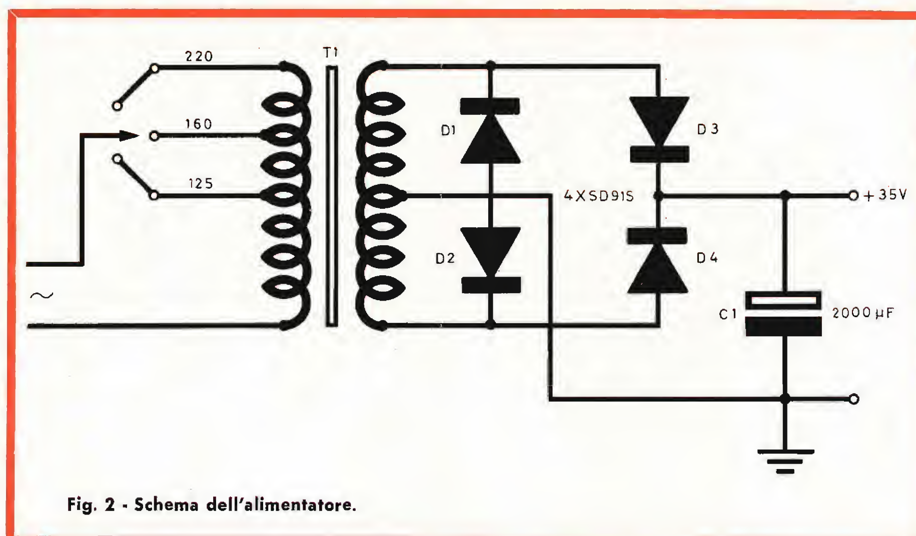


Fig. 2 - Schema dell'alimentatore.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
AMPLIFICATORE			
R1	: potenziometro semifisso da 50 kΩ	DP/0033-47	260
R2	: resistore da 15 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-95	14
R3	: resistore da 22 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-59	14
R4	: resistore da 3,9 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-67	14
R5	: resistore da 8,2 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-83	14
R6	: resistore da 1 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-39	14
R7	: resistore da 3,3 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-63	14
R8	: resistore da 560 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-27	14
R9	: potenziometro semifisso da 500 Ω	DP/0031-47	260
R10	: resistore da 27 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-63	14
R11	: resistore da 150 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-99	14
R12	: resistore da 10 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-43	14
R13	: resistore da 150 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-99	14
R14	: resistore a filo da 1 Ω - 5 W - 10%	DR/1300-11	150
R15	: resistore a filo da 1 Ω - 5 W - 10%	DR/1300-11	150
R16	: resistore da 15 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-51	14
R17	: resistore da 680 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-31	14
R18	: resistore da 100 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-91	14
R19	: resistore da 10 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-43	14
C1	: condensatore elettrolitico da 50 µF - 25 VL	BB/3460-00	120
C2	: condensatore elettrolitico da 50 µF - 50 VL	BB/3140-20	116
C3	: condensatore elettrolitico da 250 µF - 25 VL	BB/3020-10	220
C4	: condensatore elettrolitico da 100 µF - 25 VL	BB/3470-00	150
C5	: condensatore elettrolitico da 2000 µF - 50 VL	BB/5770-40	1.150
C6	: condensatore poliestere da 68 nF - 160 VL	BB/1923-90	90
C7	: condensatore ceramico da 15 pF a tubetto	BB/0150-36	36
	Portafusibile	GI/0140-00	40
	Fusibile 0,63 A	GI/1518-00	40
	Zoccoli per transistor BD/116	GF/0640-00	100
	Dissipatori per transistor BD/116	GC/1550-00	420
	Kit di transistor AF11 SGS	—	13.500
ALIMENTATORE		—	
T1	: versione mono	HT/3670-00	3.200
T1	: versione stereo	HT/3680-00	5.700
D1-D2-D3-D4:	diodi al silicio SD91S	—	460
C1	: condensatore elettrolitico da 2000 µF - 50 VL	BB/5770-40	1.150

bero avute utilizzando un raddrizzatore al selenio. Lo schema è riportato in fig. 2.

COSTRUZIONE

Non è necessario osservare particolari tecniche costruttive: i montaggi con i semiconduttori lasciano una grande libertà al realizzatore di apparecchi « a stato solido ». Il sistema più comodo è quello di usare per il montaggio una basetta in bachelite o altro materiale isolante, magari del tipo già perforato. Anche la tecnica dei circuiti stampati può essere usata, ora che è facilmente realizzabile anche dal dilettante. Si otterrà così un montaggio dall'aspetto commerciale, oltre ad avere il pregio della sicurezza di funzionamento.

A titolo orientativo il prototipo è stato realizzato su una basetta di circa 230 x 80 mm, compresa la parte alimentatrice (ad eccezione naturalmente del trasformatore). Queste dimensioni possono essere naturalmente variate, a seconda dello spazio che si ha disponibile all'interno del telaio o del contenitore dell'amplificatore. È bene comunque prevedere un certo spazio per la sezione preamplificatrice, che verrà

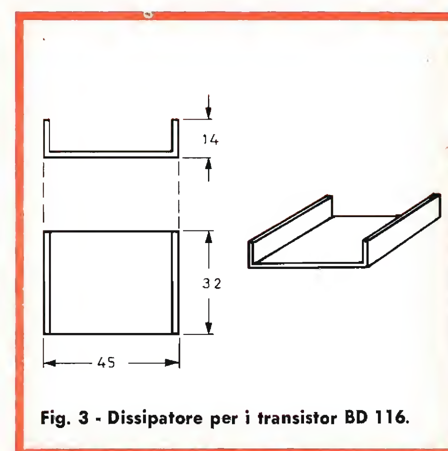
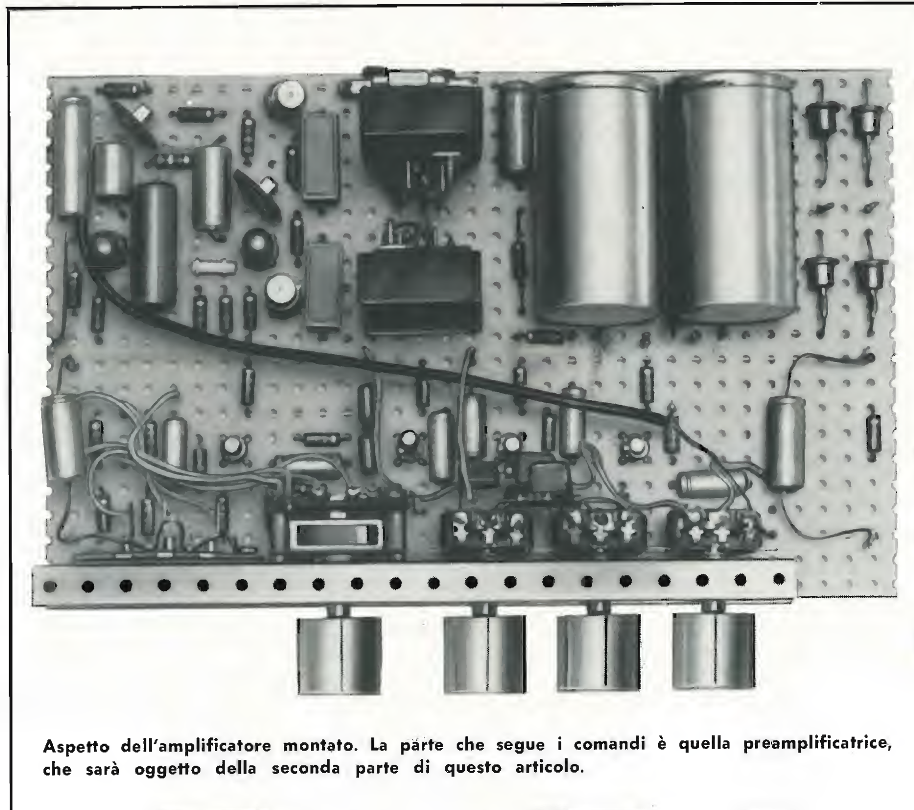


Fig. 3 - Dissipatore per i transistor BD 116.

descrittà in un prossimo articolo. È possibile usare anche la sola parte di potenza, dato che la sua sensibilità dell'ordine dei 300 ÷ 400 mV, adatta quindi ad un pick-up di tipo piezoelettrico, ma non si avrebbe alcuna equalizzazione nè alcuna regolazione dei toni alti e bassi.

Avendo comunque già un preamplificatore in grado di fornire in uscita almeno i 300 ÷ 400 mV richiesti è senz'altro possibile usarlo, a patto che la sua impedenza d'uscita non sia troppo elevata. Essendo infatti l'impedenza d'ingresso del nostro amplificatore di circa 10 kΩ, un preamplificatore ad alta impedenza verrebbe caricato e la tensione fornita calerebbe a livelli insufficienti.

Richiamiamo l'attenzione sul montaggio dei due diodi BA130. Essi vanno posti sotto le resistenze R14 ed R15 da 1 Ω, in modo da essere a stretto contatto fisico e garantire così, come spiegato in precedenza una perfetta stabilizzazione termica. I transistor TR1, TR2, TR3 e TR4 non necessitano di alcun dissipatore, mentre TR5 e TR6 vengono montati su due dissipatori di modeste proporzioni. Ciascuno dei dissipatori è costituito da una lastrina di alluminio piegata a C, le cui dimensioni sono riportate in fig. 3. Data l'esigua superficie è bene annerire i due dissipatori per aumentare il loro rendimento in °/W.



Aspetto dell'amplificatore montato. La parte che segue i comandi è quella preamplificatrice, che sarà oggetto della seconda parte di questo articolo.

L'amplificatore può anche essere realizzato in forma stereofonica, semplicemente duplicando il circuito e usando per il potenziometro di volume un potenziometro di tipo doppio con comando unico. In questo caso il trasformatore di alimentazione deve fornire una corrente doppia, nella lista dei materiali sono comunque indicati due trasformatori, uno per la versione mono e uno per la versione stereo.

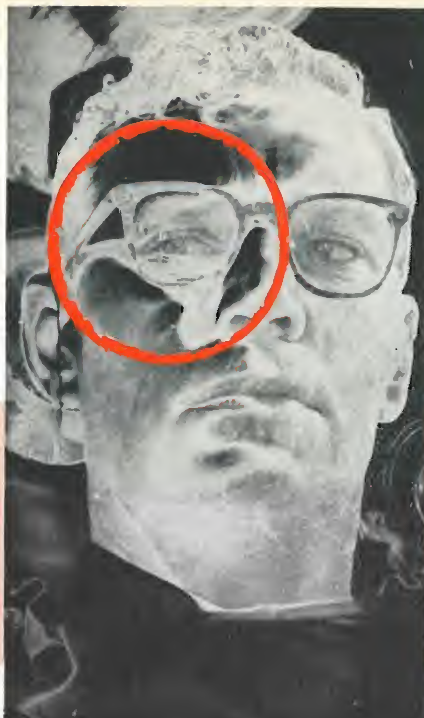
MESSA A PUNTO

Prima di applicare la tensione di rete, interporre sulla linea del positivo di alimentazione un milliamperometro, od un tester sulla portata più alta per precauzione. Questo può essere fatto agevolmente togliendo il fusibile e mettendo i puntali sui due contatti del portafusibile. Collegare l'altoparlante e ruotare quindi il potenziometro R9 in modo che esso sia del tutto cortocircuitato. A questo punto si può applicare la tensione di alimentazione.

Se tutto funziona regolarmente lo strumento dovrebbe segnare alcuni milliampere (dopo l'accensione mettersi su una portata di 50 mA fondo scala). Si noti quindi R9 in modo da leggere 30 ÷ 35 mA sul milliamperometro. Rimettere il fusibile al suo posto e misurare la tensione di alimentazione. Disporre i puntali dello strumento fra il punto A e la massa ed agendo su R1 portare il punto A esattamente alla metà della tensione di alimentazione. La messa a punto è così terminata, e l'amplificatore dovrebbe funzionare correttamente se non ci sono errori di cablaggio o componenti collegati senza osservare le polarità (condensatori elettrolitici e diodi) o coi terminali scambiati (transistor).

A scopo di ricerca guasti e centrollo, sono riportati sullo schema elettrico di fig. 1 i valori delle tensioni dei punti significativi.

(continua)



I "FILTRI"

NON CRUCCIATEVI SE NUTRITE FORTI DUBBI SULL'ESATTO IMPIEGO DEI FILTRI COLORA

Una bellissima sera di anni ed anni fa, mi colpì l'aspetto di una nuvola che aveva assunto il marcatissimo aspetto di un cavallo con le zampe anteriori sollevate, quasi nell'atto di saltare un ostacolo.

Avevo con me la fida Rolley (una delle prime, sic!) e mi venne naturale di puntare, scattare, puntare, scattare... mentre il nembo si dissolveva.

Ero certo di aver realizzato « qualcosa di artistico » e che delusione, anzi « quale » delusione fu vedere le copie stampate.

Malgrado ogni possibile correzione all'ingrandimento (paletta, zone ombreggiate, nastrini adesivi ritagliati, inclinazione del fusto) le pose uscirono dal bagno scandalosamente piatte, grigie, amorfe. Del bel « cavallo » che mi aveva impressionato, si vedeva a mala pena la « testa »: per altro, sotto forma di trapezio bianchiccio, mal delineato: le altre nubi, erano scomparse.

Questa « avventura fotografica » fu l'inizio di una mia lunga amicizia con i filtri colorati, un vero sodalizio che anche oggi si protrae immutato, dato che davvero non saprei come riprendere un paesaggio nevoso, una scena sulla spiaggia o un cielo tempestoso senza il dischetto colorato da applicare all'obiettivo.

Di buon grado, anzi, con vero piacere, ho quindi accolto l'invito di « Sperimentare » a descrivere gli impieghi e le caratteristiche dei più comuni filtri colorati. Penso che altri lettori possano grandemente avvantaggiarsi di questi accessori, un pochino... incompresi; ignorati.

Ora, vediamo: a cosa serve un filtro?

UN filtro, non serve a niente!

Paradosso? Fino ad un certo punto. Infatti sono i FILTRI, che servono, e non un unico filtro, dato che ogni colore trova utilità in una determinata situazione di luce e di riflessi. Nessuno può dire di avere un corredo fotografico completo possedendo un filtro rosso o verde: i colori sono almeno sei, per una attrezzatura completa, oltre ad eventuali modelli speciali detti « infraspettrali ».

Sei filtri non costano tanto da ridurre sul pavé alcuno: poche migliaia di lire, se non è richiesta una qualità professionale oppure qualcosa in più per i vetri speciali trattati artigianalmente dalle varie attrezzatissime Case piccole e medie (Bavaresi, austriache, francesi) che s'interessano della produzione.

Vediamo allora questi colori sotto il profilo dell'impiego.

In ordine di frequenza spettrale.

FILTRO GIALLO: Se lo avessi avuto allorché fotografai il « cavallo » famoso, le pose sarebbe state buone! Infatti, codesto colore esalta le nubi, le rende plastiche e ben stagliate.

È da impiegare a « plein ciel » ove si inquadrino cirri, formazioni temporalesche, ed in particolare ove s'intenda « far scena » munendo il profilo di un antico castello o di una torre di quel fondale corrusco e minaccioso che talvolta risulta producente.

Taluni lo impiegano anche per la ripresa di boschi, macchie, piante. Io però in questo caso preferisco il:

FILTRO GIALLO-VERDE: È indispensabile per non appiattire le scene riprese sulla neve, e questo lo sanno tutti. Serve però anche ad esaltare «i piani» di un bosco, attenuando il verde eccessivo.

Non v'è di meglio per le foto scattate in campagna o montagna (conifere). È utile per il paesaggio in generale.

Abbiamo già avuto occasione di parlare dei filtri « polarizzatori », quelli che servono ad eliminare nelle riprese gli sgraditi riflessi, i punti luminosi abbaglianti.
Non sono però i soli ad essere impiegati nel campo della fotografia: anzi, sono tanto diffusi quanto mal impiegati i « filtri a colore »: quelle ottiche verdi, azzurre, rosse, che il fotografo dilettante crede « riservate a chi più sà » in fatto di obiettivi, pellicole, luci.
Non v'è nulla di misterioso o di troppo tecnico, in questi accessori, e ci proponiamo di dimostrarlo in questo articolo.

COSA SONO, COME SI USANO

ER FOTOGRAFIA: NON POCHI FOTOGRAFI PROFESSIONISTI NE HANNO ALTRETTANTI!



Una collezione di filtri multicolori, alcuni dei quali sono stati impiegati per le riprese che illustrano questo articolo.



Ha un effetto secondario: poiché filtra anche il giallo, « tira fuori » la nuvolaglia. Se non si desidera questo effetto, è meglio usare un vetro di altro colore, od un compromesso.

FILTRO VERDE: Io lo uso di rado, perché ha effetti a **sorpresa**, non sempre piacevoli.

Quando lo provo per le colline ed i crinali innevati, curo di effettuare la medesima posa anche col giallo. Infatti, equivale al giallo-verde pur dando incisioni « esplosive »... dei nerineri, nerissimi, e dei bianchi luminosi. V'è chi sostiene l'utilità di questo vetro a spada tratta, e spesso nelle discussioni tra esperti ed appassionati, la disputa sul filtro verde assume toni drammatici. A me discutere non piace, quindi ciascuno è libero di assumere ciò che vuole, o ciò che esperienza gli suggerisce. Comunque, provatelo. Può darsi che (la fortuna è dei principianti) vi dia risultati eccezionali.

FILTRO ARANCIO: Questo scurisce il cielo e sbianca le nubi, tanto che paiono « ritagliate ». È molto divertente da usare, in specie durante la stagione feriale, al mare. Infatti scurisce la carnagione dei soggetti umani. Se fin dai primi giorni, alla spiaggia, volete parere abbronzati e spedire le foto a parenti ed amici... ve lo consiglio!

L'effetto dei filtri può essere facilmente compreso osservando le due foto presenti in questa pagina.
IN ALTO: Ripresa di una veduta parziale di Bologna, effettuata dall'altura di S. Michele in Bosco, in un giorno di media foschia, senza l'ausilio di alcun filtro.
IN BASSO: la medesima, con un filtro arancione. Come si nota, vi erano delle nuvole rarefatte, anche se nella posa non si vedevano. Il filtro le ha « staccate » dal cielo grigio uniforme. Si veda, inoltre, come il vetro arancione abbia permesso un migliore dettaglio degli edifici sullo sfondo, ed abbia «scurito» e «stagliato» la vegetazione in primo piano.

Però ve lo consiglio anche per cimenti più ardui (e seri).

Ad esempio per riprendere i frontoni di un palazzo settecentesco, al fine di scontornare le statue ed i fregi, esaltare i dettagli delle sculture. In genere per la fotografia documentaristica.

Se avete provato a riprendere la fontana dell'Esedra a piazza Navona, con un risultato pietoso, quello detto « dell'ammucchio » in cui i toni medi sono spariti, il fondo è incollato ai primi piani, allora provate il disco arancio. Vedrete alla prossima occasione che i piani « staccano » meglio, ed i dettagli risultano più leggibili ».

Questo filtro è utile anche per riprendere capriate all'aperto, torri metalliche, capannoni in via di montaggio, strutture aeroportuali. Per esempio, provate a riprendere una gru edile contro il cielo: prima senza filtro, poi con esso.

Vedrete subito dai risultati l'importanza dell'accessorio.

FILTRO ROSSO: È definito da molti « Il filtro antinebbia ».

In effetti schiarisce di molto le scene che presentano foschia. Eccezionali risultati li dà riprendendo la caccia in palude durante l'autunno avanzato.

Scurisce però troppo la vegetazione, che da verde assume un colore



COME NON SI DEVONO USARE I FILTRI



Sopra: Una fotografia scattata in zona urbana, senza l'ausilio di alcun filtro: si noti la collina di fondo.



Sopra: La medesima posa, con filtro giallo-verde; è evidente il miglior risultato della vegetazione sul fondo, seppure imperfetto.



Sopra: L'operatore, per compensare la minor luminosità di un filtro verde, ha « aperto troppo »: la fotografia è quindi bruciata: la collina è quasi sparita!





Sopra: L'operatore, accortosi dell'errore ha ora « chiuso in eccesso » conseguendo un curioso effetto di « tramonto » anche se la foto è stata scatta alle oe 11,30.



Sopra: Stavolta, scaltrito dalle precedenti esperienze, l'operatore ha saputo scegliere l'esatto diaframma, e con il filtro verde, la collina ha acquisito un buon effetto « plastico ».









le gite alpine, nelle riprese sulla neve, e sul mare.

Visto così il filtro in generale, nelle applicazioni, concediamo ora un poco di attenzione alla « tecnica » di impiego.

Innanzi tutto, a meno di non essere scaltri professionisti, i filtri non vanno usati quando la camera è caricata con pellicola a colore. In questi casi, il vetro posto davanti all'obbiettivo, assorbendo un colore ed avendo una certa influenza su quelli che nello spettro gli sono adiacenti, produrrebbe reazioni stranissime.

Se però vi sentite dei piccoli Antonioni, usate pure il filtro del colore che ritenete più opportuno; studiate ferrigno: grigio-scuro. L'identico risultato, ovviamente, lo si ha per ogni superfice che tenda al verde: dalle tute mimetiche dei cacciatori ai recinti, dai cancelli alle persiane.

Usato con oculatezza, è comunque interessantissimo **e da provare.**

FILTRO VIOLA: Esagera gli effetti del filtro rosso, smorzando una parte delle radiazioni blu, dà risultati a sorpresa. E' inadatto ai principianti. Oggi è costruito solo da Case specializzate e risulta costoso.

FILTRO ULTRAVIOLETTO: È usato dalle spedizioni alpinistiche, ed anche per fotografie aeronautiche. «Uccide» il blu, assorbendo le radiazioni luminose in tutta la gamma dell'azzurro.

Può essere davvero utile e può dare risultati di grande interesse durante

Per la prima di queste fotografie si è usato il filtro verde, ottenendo un maggiore risalto della nuvolaglia ma in complesso, un risultato non molto interessante.

Per la posa al centro è stato montato il filtro ultravioletto: come si nota, l'effetto di questo sulle nubi è pressochè nullo.
A lato: la ripresa è stata effettuata con il filtro rosso, e si può notare come la vegetazione appaia inscurita, anche eccessivamente. Per altro, la bruma sul fondo è stata cancellata. Nella pagina seguente invece si è usato un filtro giallo ottenendo un buon risultato.

la scena, e « click-click » scattate. Può darsi che vi vengano certe immagini da figurare sulla copertina di « Photography ».

Più spesso; però, otterrete brutte immagini slavate ed irritanti alla vista.

Nell'usare i filtri, dovrete comunque tenere presente anche il tipo di pellicola che avete caricata. Vi sono infatti due tipi di base di emulsione: quella detta « pancromatica » che è influenzata da tutti i colori, e quella « ortocromatica » che cancella il rosso.

Se avete una « ortocromatica », in pratica, avete già applicato un filtro alla vostra macchina: l'applicazione del vetro colorato esterno caricherà l'effetto o spegnerà in modo **relativo** l'azione selettiva del film.

Ricordate comunque, in linea generale, che l'applicazione del filtro renderà imprecise le indicazioni del vostro esposimetro.

Per compensare il divario tra posa ideale e posa pratica, non è possibile compilare una tabella. Infatti, già da marca a marca, i filtri hanno effetti diversi. Coraggio! Vale solamente l'esperienza.



In genere, però, con il filtro applicato è bene ridurre la posa, oppure regolare il diaframma per un numero minore, poniamo da 16 a 11.

Vale la pena, comunque, d'impratichirsi nell'uso di questi vetri colorati; essi danno grandi sodisfazioni e pose altrimenti inottenibili.

Le fotografie a corredo mostrano più che ogni ulteriore discorso gli effetti sulle ombre, sulle nuvole, sui « piani » della scena.

Vi saluto con l'augurio classico dei « reporters » Statunitensi:

« Hallò, Good shoot! ».

(N.d.R. - Non vuol dire « buoni spari » come potrebbe parere; lo « sparo » in questo caso, è unicamente lo scatto dell'obbiettivo!).

Bigi Leopoldo

In ogni laboratorio dilettantistico o professionale, nel quale si svolgono attività di ricerca, di collaudo, di messa a punto, nonché realizzazioni a carattere sperimentale, è spesso utile disporre di un generatore di frequenza campione, tramite il quale risulti possibile effettuare la messa a punto di circuiti funzionanti su determinate frequenze. Ad esempio, un generatore di frequenza campione si rivela assai utile agli effetti della realizzazione e della taratura di un generatore di segnali: oltre a ciò, un segnale campione a frequenza costante risulta assai utile per il rapido controllo della scala di sintonia di un radioricevitore. Il generatore che qui descriviamo può essere realizzato assai semplicemente, con lo impiego di due soli transistor, di un cristallo di quarzo, e di pochi altri componenti.

COSTRUITE UN GENERATORE

Chiunque abbia realizzato in passato un generatore di segnali, sa che — sostanzialmente — esso consiste in un stadio oscillatore, che provvede alla produzione di oscillazioni elettriche la cui frequenza dipende dalle caratteristiche dei componenti usati. Nel caso che ci interessa, si tratta semplicemente di produrre un unico segnale elettrico, avente una frequenza fissa, e trascurando la possibilità di regolarne l'ampiezza, cosa che può essere fatta separatamente tramite un attenuatore adeguato.

Per produrre un segnale a frequenza campione, è ovviamente indispensabile che questo segnale abbia una frequenza assai stabile, poiché — in caso contrario — non potrebbe essere considerato come frequenza campione. Per ottenere tale stabilità, è indispensabile ricorrere all'impiego di un cristallo di quarzo, avente le caratteristiche adatte. Il valore della frequenza del segnale prodotto dipende dalle esigenze specifiche del costruttore: in linea di massima, un generatore di frequenza minima di 100 kHz, in quanto con tale frequenza è possibile effettuare persino la messa a punto di generatori di Bassa Frequenza. Sotto questo aspetto, si rammenti che — sfruttando il principio delle figure di « Lissajous » — se si applica tale segnale all'ingresso dell'amplificatore orizzontale di un oscillascopio, è possibile misurare con esattezza la frequenza del segnale applicato all'ingresso dell'amplificatore verticale, fino ad una frequenza minima di 5 kHz: infatti, è notoriamente possibile ottenere sullo schermo la riproduzione di un massimo di 20 oscillazioni complete, che possono essere facilmente contate. Al di sopra di tale numero, il conteggio diventa praticamente impossibile.

Agli effetti dell'impiego del suddetto generatore di frequenza campione per la messa a punto di generatori di segnali funzionanti ad Alta Frequenza, si ricorre invece al metodo detto di sovrapposizione dei due segnali, ossia di « battimento ».

La **figura 1** illustra il circuito elettrico del dispositivo.

Si può notare che esso consiste in due semplici transistor, del tipo « n-p-n », che devono però avere caratteristiche tali da presentare valori il più possibile simmetrici della corrente di collettore, della resistenza diretta ed inversa, e delle capacità interelettrodiche. Sotto questo aspetto, si rammenti che il tipo di transistor da usare non è impegnativo, in quanto è sufficiente che i transistor abbiano una frequenza di taglio notevolmente superiore a quella effettiva di funzionamento. Ciò che conta è invece che i due transistor siano accoppiati tra loro, ossia selezionati in modo tale da presentare le medesime caratteristiche. I tipi che è possibile usare sono i transistor 2N168A, 2N164A, 2N169, 2N167 ASY75, eccetera.

Il circuito è sostanzialmente un multivibratore del tipo ad accoppiamento di emettitore: infatti, gli emettitori dei due transistor sono collegati direttamente tra loro, e fanno capo a massa attraverso la resistenza R1. Non appena l'interruttore viene chiuso, la tensione di 1,5 V fornita dalla batteria viene applicata tra la massa ed il collettore di TR1: a causa di ciò, si presenta sulla base dello stesso transistor un impulso di tensione che eccita il cristallo di quarzo rappresentato nello schema da CR. Il suddetto impulso si presenta però per i medesimi motivi anche sul collettore di TR2, a causa del passaggio di una certa corrente di collettore in questo secondo transistor. I due transistor funzionano naturalmente in modo tale che uno dei due si trovi allo stato di interdizione mentre l'altro conduce, e viceversa. A causa di ciò, si stabilisce una continua e periodica differenza di potenziale tra la base di TR1 ed il collettore di TR2, tra i quali elettrodi è presente il cristallo di quarzo, in parallelo alla capacità variabile C1. Per questo motivo, sul collettore di TR2 è presente un segnale a corrente alternata, la cui frequenza dipende esclusivamente dalle caratteristiche intrinseche del cristallo CR.

La base di TR2 fa capo a massa tramite la capacità C2. Infine, si precisa che la capacità variabile C1, collegata in parallelo al cristallo, è di valore assai ridotto, e serve unicamente per compensare le eventuali discordanze fra la frequenza di risonanza del cristallo e la frequenza dei segnali che si desidera produrre, allo scopo di metterla a punto sul valore necessario.

La realizzazione di questo dispositivo può essere effettuata assai semplicemente mediante una piccola basetta di cartone bachelizzato, di forma rettangolare, così come si può osservare alla **figura 2.** Essa rappresenta

— come di consueto — la disposizione dei componenti da un lato, e la disposizione delle connessioni dall'altro. Sulla basetta figura anche il porta pila, adatto a contenere un unico elemento stilo da 1,5 V del tipo al manganese, nonché l'interruttore generale, mediante il quale il dispositivo viene messo in funzione. Lungo il bordo della basetta sono infine presenti due raccordi, tramite i quali è possibile prelevare il segnale prodotto, per applicarlo al circuito esterno di utilizzazione.

Come già abbiamo accennato in precedenza, la frequenza del segnale prodotto dipende esclusivamente dalle caratteristiche del cristallo: di conseguenza, si tenga presente che — se la frequenza campione deve avere

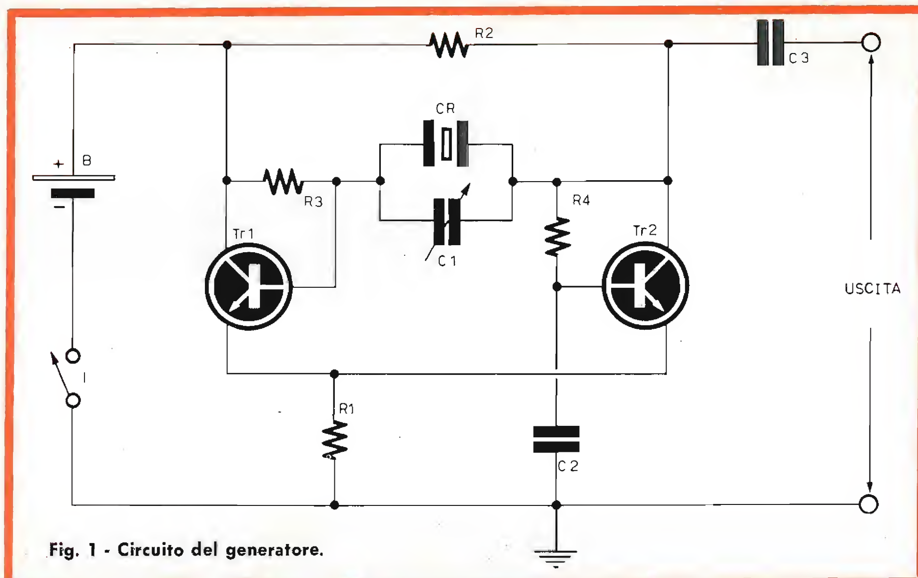


Fig. 1 - Circuito del generatore.

DI FREQUENZA CAMPIONE

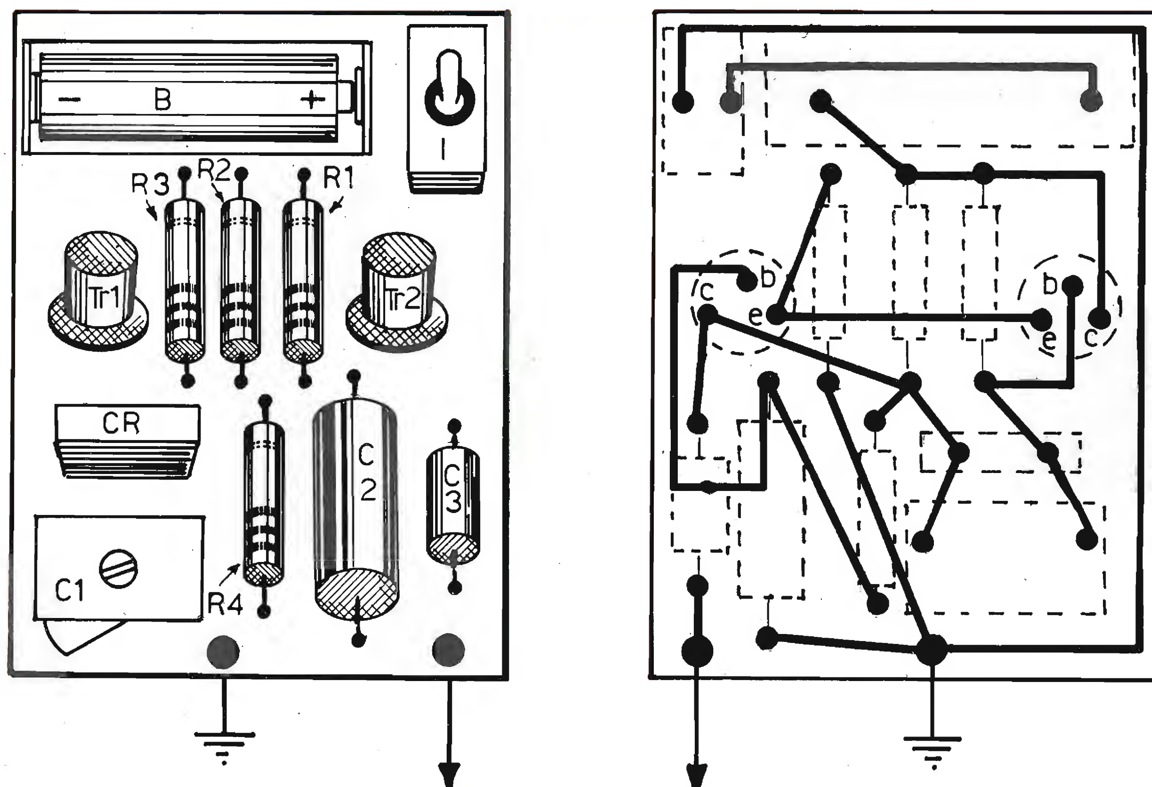


Fig. 2 - Aspetto del circuito, così come può essere realizzato montandolo su di una basetta isolante. A sinistra la basetta è illustrata dal lato dei componenti, a destra dal lato connessioni.

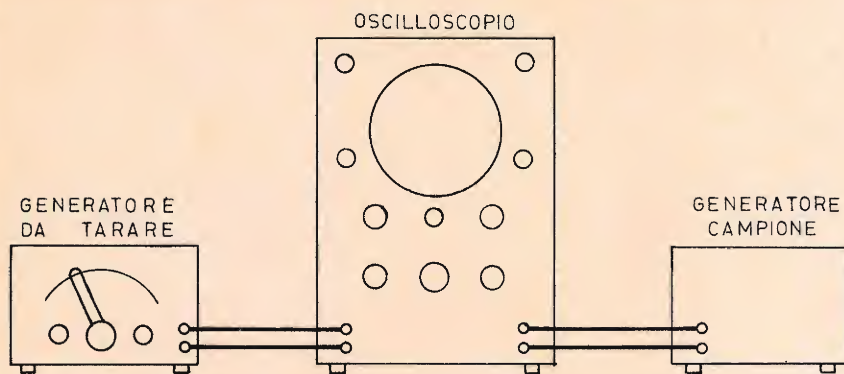


Fig. 3 - Rappresentazione grafica della disposizione tipica del generatore campione, dell'oscilloscopio, e del generatore sotto prova, necessario per effettuare la messa a punto del quadrante di sintonia di un generatore di segnali a Bassa Frequenza.

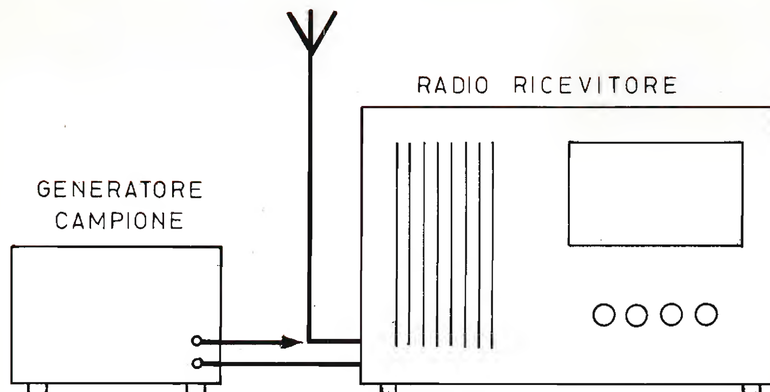


Fig. 4 - Disposizione del generatore campione e di un ricevitore sotto prova, per effettuare — col sistema del battimento — il controllo dell'esattezza della scala di sintonia.

un valore di 100 kHz. — occorre procurare un cristallo avente una frequenza di risonanza leggermente superiore a tale valore, che si riduce esattamente a 100 kHz grazie alla presenza della capacità C1 in parallelo. Qualora si desideri invece produrre una frequenza campione di valore più elevato, occorrerà naturalmente scegliere per i transistor TR1 e TR2 due tipi aventi una frequenza di taglio notevolmente superiore a quella della frequenza di funzionamento: in linea di massima, se la frequenza del segnale prodotto è di 100 kHz, è possibile usare i transistor dei tipi citati, in quanto la loro frequenza di taglio e dell'ordine di 8-10 MHz. Volendo invece produrre una frequenza campione del valore — ad esempio — di 1 MHz, sarà bene scegliere dei transistor che abbiano una frequenza di taglio non inferiore a 20 MHz.

L'intero dispositivo, realizzato nel modo descritto, può essere facilmente installato in una scatoletta di plastica, apribile per l'eventuale sostituzione della batteria, e provvista di tre fori, di cui uno per accedere all'interruttore generale di accensione, uno per effettuare un eventuale ritocco della frequenza di funzionamento, agendo direttamente sul comando del compensatore C1, ed un terzo per l'uscita del cavetto schermato recante il segnale prodotto. Grazie alla totale assenza di circuiti accordati e di componenti di natura induttiva, l'irradiazione del segnale può essere considerata nulla agli effetti pratici: di conseguenza, non è indispensabile che l'involucro sia schermato. Ove lo si desideri — comunque — il circuito così realizzato può essere racchiuso in una scatoletta metallica anziché di plastica (ad esempio di alluminio).

Uso pratico del dispositivo

La **figura 3** illustra la disposizione degli strumenti per effettuare la messa a punto di un generatore di segnali a Bassa Frequenza, impiegando il dispositivo così realizzato. Come si può notare, il generatore di frequenza campione viene collegato all'ingresso dell'amplificatore orizzontale, mentre all'ingresso dell'amplificatore verticale viene applicato il segnale di uscita del generatore di cui si desidera effettuare la messa a punto.

Naturalmente, si parte dal presupposto che le frequenze più basse dei segnali prodotti dal generatore da tarare siano già state regolate con l'aiuto di un altro generatore che sia in grado di fornire frequenze inferiori. Impiegando il generatore di frequenza campione testé descritto, e funzionante sulla frequenza di 100 kHz, è invece possibile trovare con la massima esattezza le posizioni del quadrante di sintonia corrispondenti alle frequenze di 5, 10, 15 e 20 kHz. I valori intermedi possono essere individuati per interpolazione. Naturalmente, la medesima utilità viene riscontrata anche nel caso che il generatore da tarare debba produrre segnali di frequenza superiore a 20 kHz, cosa però che è assai rara nei generatori di segnali a Bassa Frequenza.

Agli effetti invece del controllo o della taratura di un generatore di segnali ad Alta Frequenza, oppure della verifica di variazione di frequenza nella scala parlante di un radioricevitore, l'operazione può essere svolta senza l'impiego di un oscilloscopio: in tal ca-

so — infatti — è sufficiente collegare il segnale prodotto dal generatore alla presa di antenna del ricevitore sotto prova, unitamente all'antenna vera e propria (vedi **figura 4).** In tal caso, variando la sintonia del ricevitore lungo la scala parlante, si otterrà un effetto di battimento in corrispondenza di ogni emittente che venga ricevuta, la cui frequenza sia esattamente un multiplo della frequenza prodotta dal generatore.

Dovendo infine effettuare la messa a punto di un generatore di segnali ad Alta Frequenza, il segnale prodotto dal generatore campione e quello prodotto dal generatore sotto prova vengono applicati contemporaneamente all'ingresso di un **cercasegnali,** del tipo descritto in altra occasione su queste stesse pagine, tramite un gruppo di rivelazione del tipo illustrato alla **fig. 5.** La **figura 6** illustra invece la disposizione degli strumenti e le varie connessioni tra di essi. Noto con esattezza il valore della frequenza del segnale campione prodotto dal generatore descritto, è del tutto intuitivo che — esplorando dal valore minimo a quello massimo la scala di sintonia del generatore sotto prova — il cercasegnali fornirà un segnale a frequenza udibile, dovuto al battimento tra le due frequenze applicate all'ingresso, in corrispondenza di ogni multiplo della frequenza prodotta dal generatore campione. Ad esempio, se la frequenza prodotta dal generatore e dovuta alle caratteristiche del cristallo è di 100 kHz, si otterrà un battimento in corrispondenza della frequenza di 100 kHz, di 200, di 300, di 400 kHz e così via. La corrispondenza tra i valori delle due frequenze in gioco è tanto maggiore quanto minore è quella del battimento udibile. Tale frequenza dovrebbe essere teoricamente pari a zero.

In tal modo è possibile stabilire con assoluta precisione le posizioni delle varie frequenze suddette sulla scala di sintonia del generatore laterale. Anche in questo caso le posizioni intermedie potranno poi essere stabilite per interpolazione, con sufficiente approssimazione.

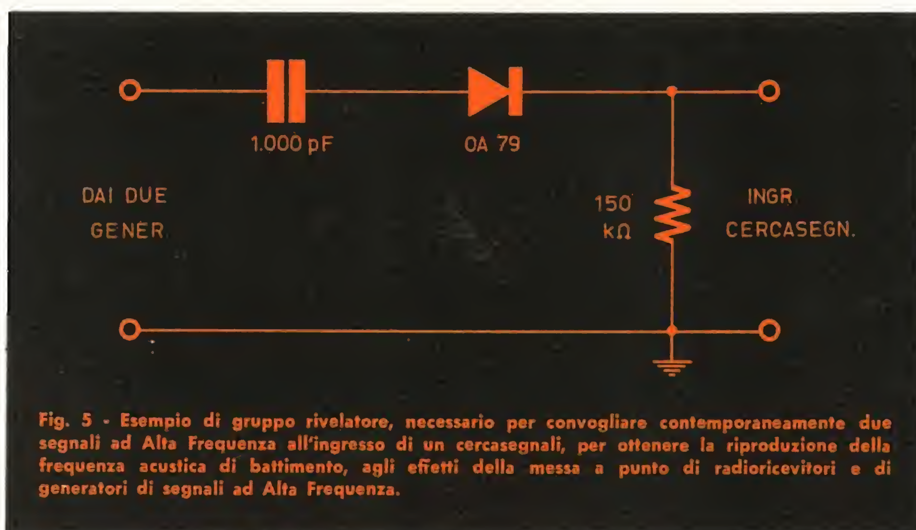


Fig. 5 - Esempio di gruppo rivelatore, necessario per convogliare contemporaneamente due segnali ad Alta Frequenza all'ingresso di un cercasegnali, per ottenere la riproduzione della frequenza acustica di battimento, agli effetti della messa a punto di radioricevitori e di generatori di segnali ad Alta Frequenza.

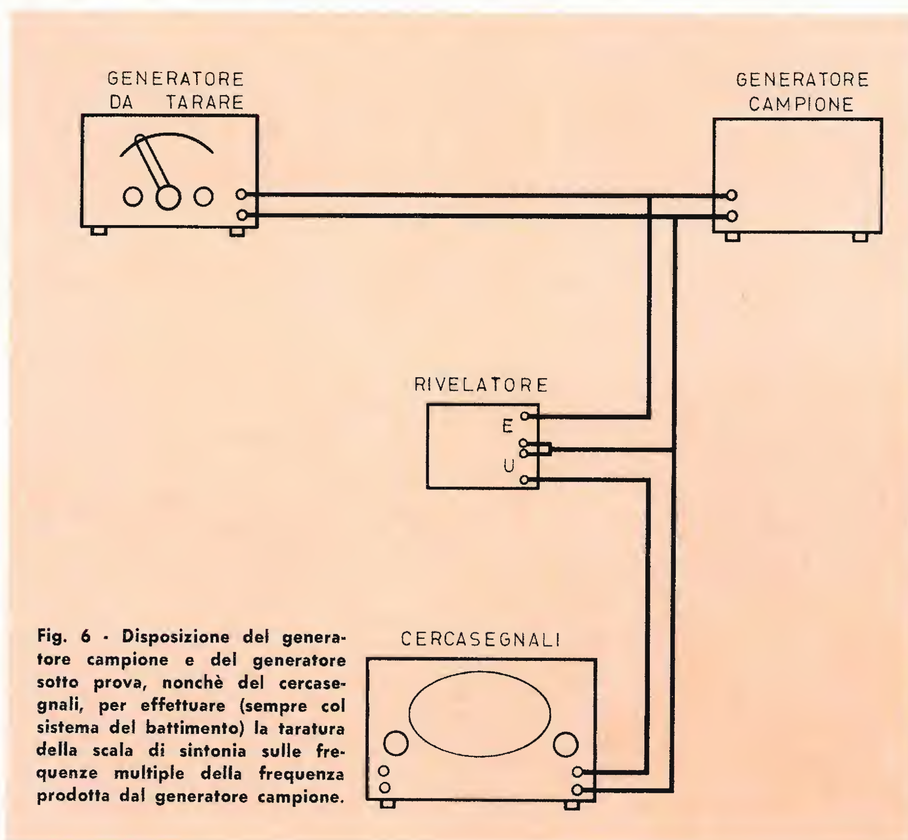


Fig. 6 - Disposizione del generatore campione e del generatore sotto prova, nonchè del cercasegnali, per effettuare (sempre col sistema del battimento) la taratura della scala di sintonia sulle frequenze multiple della frequenza prodotta dal generatore campione.

Conclusione

Il generatore descritto è di realizzazione assai semplice, e non implica alcuna difficoltà in quanto non esiste alcun dispositivo di messa a punto, ad eccezione del piccolo compensatore C1. Naturalmente, per effettuare tale messa a punto è sempre indispensabile disporre di un altro generatore campione, che sia in grado di produrre un segnale avente la medesima frequenza che si desidera produrre: la messa a punto può essere eseguita in base al medesimo sistema descritto più sopra per la taratura della sintonia di un generatore di segnali al Alta Frequenza, e va eseguita un'unica volta, in quanto si può avere la più assoluta certezza che la regolazione non verrà nemo anche dopo molti anni di inattività. Il circuito è totalmente privo di capacità

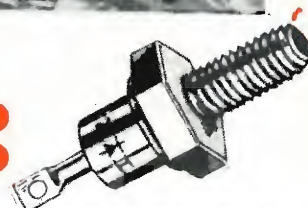
I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1 : resistore da 22 kΩ - 1/4 W - 10%	DR/0062-03	110
R2 : resistore da 4,7 kΩ - 1/4 W - 10%	DR/0061-71	110
R3 : resistore da 470 kΩ - 1/4 W - 10%	DR/0062-63	110
R4 : resistore da 470 kΩ - 1/4 W - 10%	DR/0062-63	110
C1 : compensatore ad aria da 4,5 - 100 pF	OO/0077-06	1.000
C2 : condensatore da 0,47 μF	BB/1803-60	360
C3 : condensatore in poliestere da 10.000 pF	BB/1830-20	100
TR1: transistor ASY75	—	2.330
TR2: come TR1	—	2.330
N.B. - I due transistor devono essere accoppiati, ossia devono presentare caratteristiche simmetriche.		
I : interruttore generale	GL/1410-00	570
B : pila al manganese da 1,5 V	II/0723-00	80
1 - basetta isolante	OO/5670-00	1.100
1 - portapila per elemento stilo	GG/0500-00	300
1 - metro di cavetto schermato	CC/0103-01	106

elettrolitiche (soggette ad invecchiamento, e quindi a variazione di valori), ed inoltre i due transistor vengono fatti funzionare con correnti di collettore talmente ridotte, che non si verifica alcun fenomeno di carattere termico, tale che possa alterarne le caratteristiche e quindi le capacità interelettrodiche. Di conseguenza, la stabilità del generatore è tale da assicurare la massima costanza nel tempo della frequenza del segnale prodotto.

Un dispositivo così semplice, e che può essere realizzato con una spesa minima, è certamente utile — ripetiamo — in qualsiasi laboratorio dove si svolgano attività a carattere sperimentale. Il lettore che vorrà costruirlo avrà spesso occasione di farne uso, sia agli effetti del collaudo e della messa a punto di circuiti oscillanti, sia agli effetti di un eventuale controllo periodico della stabilità di taratura dei generatori di segnali di cui dispone.

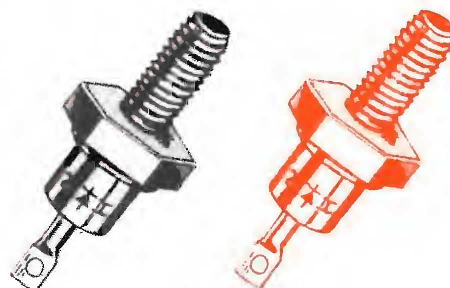


IL "MISURATUTTO":



TRACCIATORE AUTOMATICO DI CURVE PER LA MISURA E LA VERIFICA DEI DIODI

Il surplus industriale ha oggi una espansione sempre crescente e presso ogni magazzino di componenti a prezzo d'occasione o di recupero, è possibile trovare diodi, transistor, SCR a migliaia, in certi casi a milioni-
Spesso però questi semiconduttori sono privi di una qualsiasi sigla o hanno una di quelle sigle che non dicono nulla, essendo sconosciuti presso ogni manuale, elenco... redazione!
Volete sapere all'istante, senza alcuna prova complicata di che tipo sia un determinato diodo, quale sia la sua polarità, e quale il suo stato di efficienza? Costruite questo semplice strumento che collauda persino gli SCR.



Con un oscilloscopio e questo semplice strumento è possibile collaudare all'istante qualsiasi diodo, SCR o « Tyristor » che dir si voglia. Se ne può verificare l'efficienza e la qualità; la polarità, l'eventuale cortocircuito o la « bruciatura » (apertura). Seppure fondato su di un principio non del tutto semplice, il «tester» in sé è semplicissimo: lo si può montare con l'impiego di una mezza dozzina di parti: due interruttori, due resistenze, un trasformatore, più alcuni accessori di fissaggio.

Per comprendere come « funzioni » la prova, è necessario conoscere i principi elementari di lavoro dell'oscilloscopio. Chi possiede questo strumento e lo impiega correntemente, non può ignorarli: quindi ogni obiezione in merito è da ritenersi superata.

Assunto allora che chi legge conosca il principio della deffessione, procediamo.

Il « selezionatore » è in sostanza un semplice alimentatore in CA bilanciato. Consiste in un trasformatorino che eroga 6 V al secondario ed in un divisore di tensione: R1-R2.

Ponendo che lo sweep interno dell'oscilloscopio sia escluso, e che la boccola « 1 » del tester giunga al verticale, la « 3 » allo orizzontale e la « 2 » alla massa comune, sullo schermo deve apparire una linea obliqua, posta esattamente a 45 gradi, risultante dal compromesso tra i segnali introdotti nei due ingressi; ovviamente essendo chiuso « P1 ».

Se ora noi cortocircuitiamo le boccole « 2-3 » eliminando il segnale all'orizzontale, la traccia sullo schermo, apparirà verticale; se noi invece eliminiamo il segnale sull'asse « y » (verticale) la traccia diverrà orizzontale.

Questo, il principio, ora vediamone l'applicazione.

Collegando all'oscilloscopio il nostro dispositivo, secondo lo schema con « P1 » aperto, sullo schermo deve apparire una traccia **diritta orizzontale.**

Chiudendo « P1 » la traccia si deve spostare ruotando in alto di circa 45° rispetto al piano centrale dello schermo. Se lo spostamento è minore, se la traccia è troppo larga ed « esce da tubo » oppure se è corta, è il caso di agire sui controlli di guadagno e centratura dello strumento sino ad ottenere una linea brillante e netta, angolata precisamente e larga circa due terzi dello schermo.

A questo punto si può effettuare il collaudo, essendo ultimata la fase preparatoria.

COME SI PROVANO I DIODI RIVELATORI

P1 sarà aperto ed alle boccole 2-3 si collegherà il semiconduttore in esa-

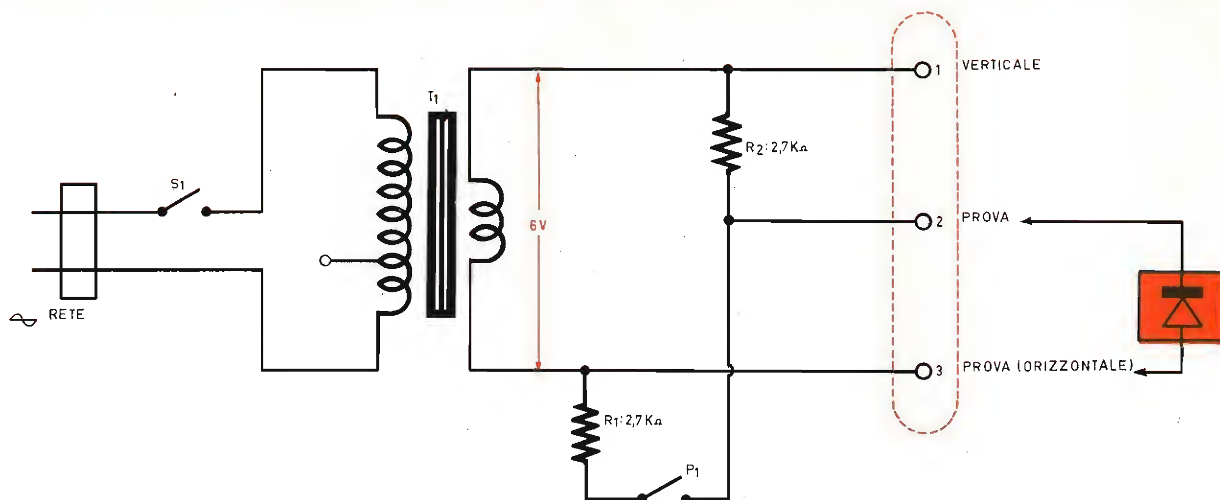


Fig. 1 - Schema elettrico.

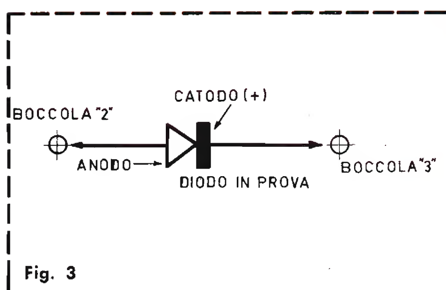


Fig. 3

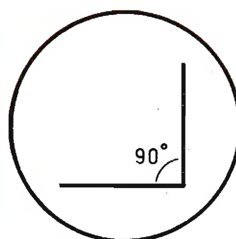


Fig. 4

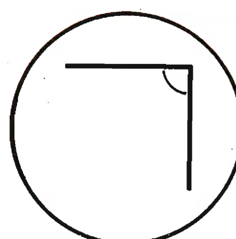


Fig. 5

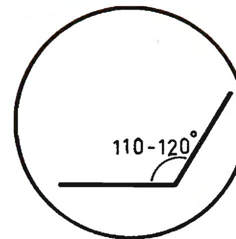


Fig. 7

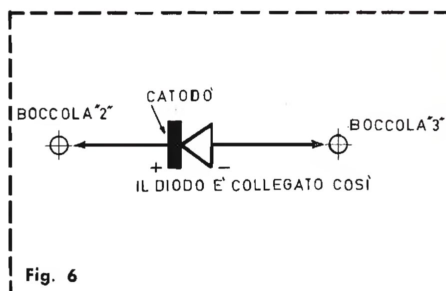


Fig. 6

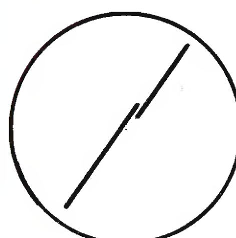


Fig. 8

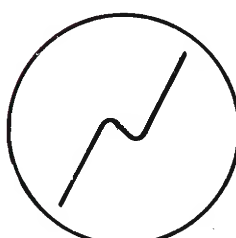


Fig. 9

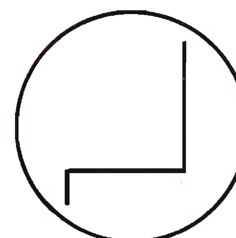


Fig. 10

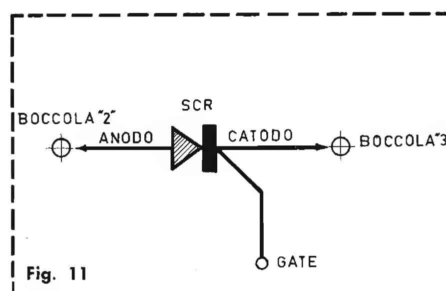


Fig. 11

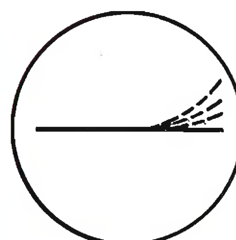


Fig. 12

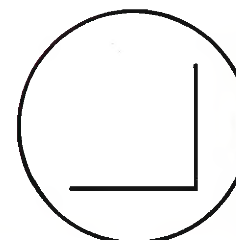


Fig. 13

me fig. 3. Se all'atto della connessione sullo schermo appare una traccia **verticale,** il diodo sarà in cortocircuito; se invece la traccia apparirà **orizzontale** sarà bruciato: ovvero **aperto,** privo di ogni conduzione.

Essendo il diodo in condizione di rettificare, la tensione alternata, la traccia sullo schermo apparirà come un brusco angolo retto: esattamente a 45° (fig. 4). Se invece di presentarsi con il vertice a destra, la traccia è ruotata di 180° e si presenta con il vertice a sinistra, (fig. 5) niente paura: avete semplicemente errato nello stabilire le polarità del diodo: esse sono contrarie al verso di inserzione (fig. 6). Se la traccia non è esattamente retta e presenta una inclinazione superiore a 90 gradi (fig. 7) il diodo è cattivo: ha uno scarso rapporto avanti-dietro (misurare con un tester).

COME SI PROVANO I DIODI RADDRIZZATORI

La procedura è identica al caso precedente, con la differenza che per i diodi di grande potenza al Germanio (AO31, SD5/W, e similari) può essere accettato anche un angolo imperfetto, dato che questa categoria di semiconduttori non possiede un rapporto di resistenza diretta ed inversa paragonabile quello di rivelatori.

Per contro, i rettificatori al Silicio, anche di elevata potenza devono dar luogo ad una traccia rigorosamente angolata a 90°: fig. 4.

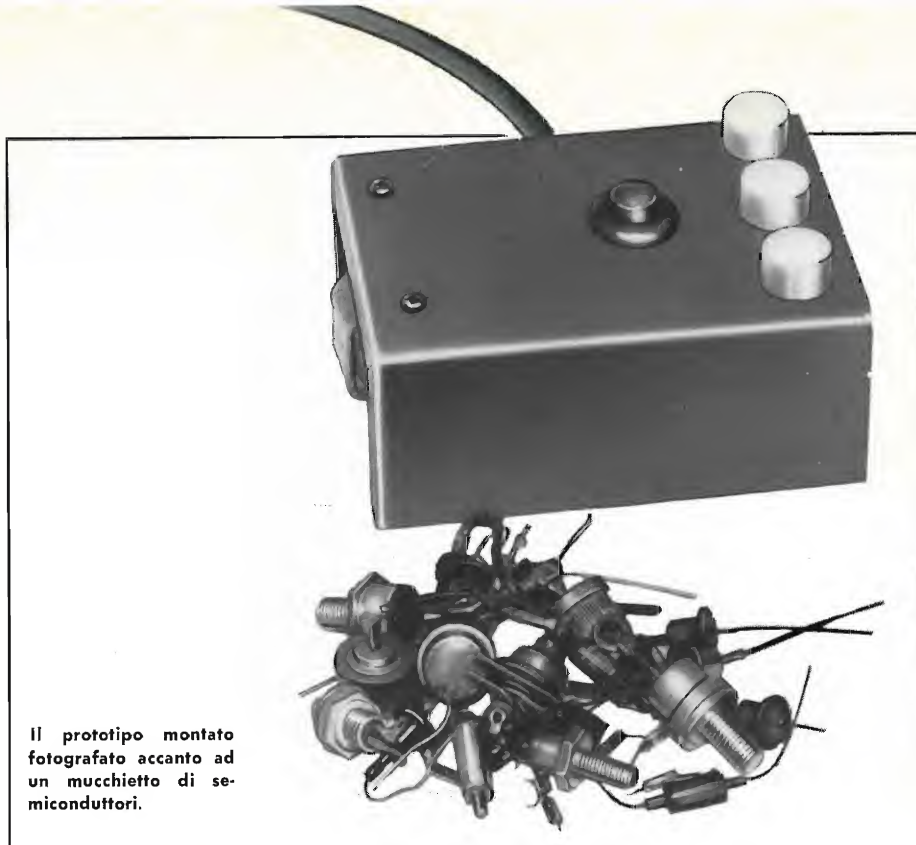
COME SI PROVANO I DIODI INCOGNITI

Se possedete un semiconduttore provvisto di due terminali, è ragionevole supporre che si tratti di un diodo.

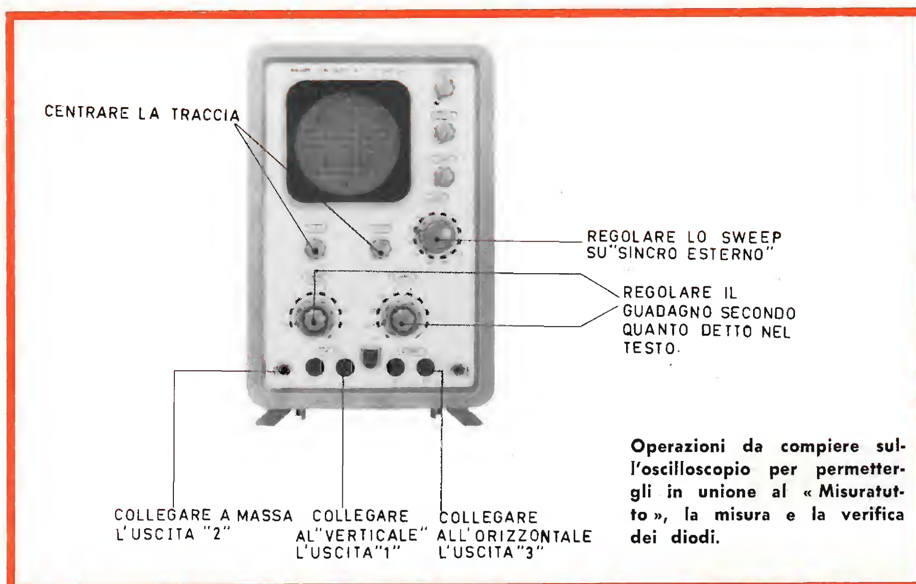
Ma... « che genere » di diodo? Questo è un problema! Può essere uno Zener o un Tunnel, un rivelatore o un rettificatore... magari un elemento parametrico!

Ebbene, collegandolo al nostro tester la risposta è rapida e sicura.

Se si tratta di un rivelatore di un elemento « fast recovery » o « gold bonded », di un rettificatore, la curva risultante sarà una di quelle già viste.
Se invece (oh fortuna!) si trattasse di un Tunnel (ve ne sono spesso anche



Il prototipo montato fotografato accanto ad un mucchietto di semiconduttori.



Operazioni da compiere sull'oscilloscopio per permettergli in unione al « Misuratutto », la misura e la verifica dei diodi.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	: resistore da 2700 Ω - ½ W - 10 %	DR/0111-59	14
R2	: come R1	DR/0111-59	14
P1	: pulsante in chiusura unipolare	GL/0700-00	700
S1	: interruttore unipolare	GL/1430-00	1.000
T1	: microtrasformatore di alimentazione « Amec » 220 V - 6 V	HT/3523-00	4.500

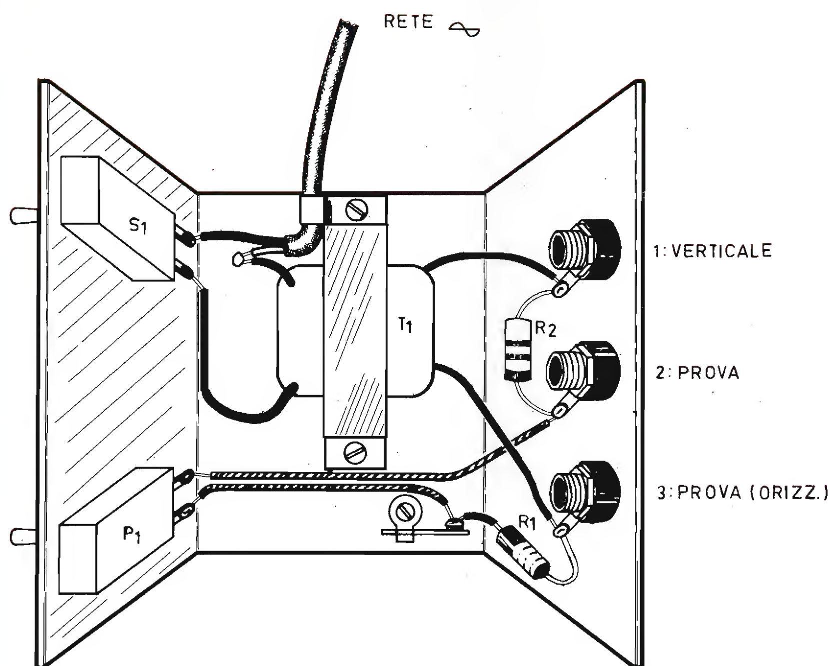


Fig. 2 - Schema pratico.

su certe schede da calcolatore, quelle marcate « AS 2103/U » che pilotano le memorie magnetiche) la curva sarebbe particolare e rivelatrice (sempreché il Tunnel sia in buon stato) e simile a quella mostrata nella figura 8.

Nel caso che il Tunnel lo sia davvero, la curva assumerà l'aspetto di figura 9, che involontariamente rammenta l'amblema delle funeste «Schutz Staffeln » germaniche.

Comunque, se volete provare un Tunnel in vostro possesso, la traccia vale e dà un immediato responso di qualità. Se invece un diodo incognito esibisce la stessa curva... beh, siete fortunati!

Se invece apparire l'emblema delle « ss » sullo schema si forma una sorta di quattro rovesciato, come nella figura 10, allora il diodo in prova è uno Zener. Più lontano è il tratto « discendente » dal vertice, più elevata sarà la tensione di rottura (o di Zener che dir si voglia).

Se lo schermo esibisce una traccia del genere, agite sul guadagno orizzontale: può trattarsi di un « falso allarme »!

COME SI PROVANO GLI « SCR »

Anche i diodi controllati al Silicio (SCR, Tyristor, Stromtor, sono altre definizioni per i medesimi) possono essere collaudati con il nostro Tester.

La figura 11 mostra come debbano essere collegati: l'elettrodo di comando (GATE) non deve essere polarizzato, ma lasciato **libero.**

Se il dispositivo è efficiente, sullo schermo si vedrà una traccia orizzontale munita di un rivelatore « ventaglio » all'estremità (fig. 12).

Superata questa prova, il « Gate » può essere collegato all'anodo (mediante un filo munito di coccodrilli).

In tal modo la curva assumerà l'aspetto di figura 13, dato che lo SCR si comporterà come un raddrizzatore qualsiasi conducendo ogni qual volta l'anodo ed il gate risultano polarizzati, positivamente nei confronti del catodo della corrispondente semionda della tensione alternata.

Il montaggio del Tester è di una semplicità esterna.

R1 e R2 devono essere da 1/2 W a bassa tolleranza: magari al 5% o minore se possibile.

T1 può essere un trasformatorino qualsiasi dal primario adatto alla rete-luce e dal secondario capace di erogare 6 volt.

L'intensità secondaria non importa: il partitore (considerando anche gli elementi in prova connessi alle boccole 2-3 come parte di esso) non assorte più di alcuni milliAmpère. Non si pone quindi una tale potenza tassativa per il T1: più piccolo è, meglio è.

Gli interruttori non importa che abbiano una classe professionale; possono essere convenzionali.

Più importanti sono di certo i bocchettoni di uscita (1-2-3) che devono poter assicurare un collegamento rapido e facile per gli elementi in prova. Per essi si possono usare dei morsetti a serrafilo, oppure delle boccole; ...veda il lettore la soluzione che gli pare più conveniente.

Il montaggio è ridicolamente semplice: inutile esprimere qualsiasi commento.

Quindi abbiamo finito.

Ah, un'ultima nota: certi oscilloscopi, hanno una funzione per lo sweep che è contraria alla norma »: lo sweep, in essi, spazzola da destra a sinistra invece che da sinistra a destra. Se il Vostro strumento appartiene alla categoria di quelli che « spazzolano a rovescio », tutte le curve risulteranno eguali, ma **INVERSE** a quelle descritte. In altre parole, le tracce apparirano come viste **allo specchio.**



Si tratta di un trasmettitore particolarissimo, alimentato da una pila corrente, che può emettere il suo segnale non per qualche giorno, non per alcuni mesi: ma addirittura per due o tre anni!

L'ideale ove sia da segnalare la posizione di un... tesoro nascosto o di un veicolo, o per altri impieghi di telemetria.

IL FANTASMA ELETTRONICO: UN MODERNO SEGNALATORE DI LUOGHI ED OGGETTI SEGRETI: ANZI, SEGRETISSIMI!

Jack London, Stevenson, Salgari e gli altri compagni della nostra infanzia (oggi i « teen agers » leggono la Moraini e Kerouac, Diabolik e Barbarella), ci hanno insegnato che ogni tesoro sepolto deve essere accompagnato dal suo bravo scheletro, altrimenti, non è una cosa seria.

A che serve? Beh, il povero Yorik è una specie di « biglietto di presentazione »: una entità identificatrice. Scava, scava, quando appare si è certi che il cofano dei dobloni è nei pressi.

Scomodo, certo: dover accoppare un poveraccio per segnalare il tesoro, oggi è operazione più complessa e rischiosa di qualche secolo fa.

Avrete infatti notato che 007, ascendenti ed epigoni non usano lo stesso sistema: ove sia da segnalare la posizione di qualche borsa nera contenente le carte che possono mutare il destino del mondo, ove interessi rintracciare un contenitore colmo di diamanti a distanza di mesi, si limitano a porre nei pressi un apparato emittente automatico che nel tempo continua ad emettere i suoi « quip-quip-quip » con monotona assiduità.

E poi ditemi che la civiltà non ha fatto progressi!

Ma... **come può,** l'apparato emittentente funzionare per mesi e mesi? Quello di 007 non saprei: « M » non mi degna delle sue confidenze e neppure il famoso « Numero uno » della Spectre, per altro.

Volendo realizzare qualcosa di analogo, mi sono quindi basato sulle mie sole conoscenze.

Il risultato è comunque nella figura 1.

Si tratta di un trasmettitore ad onde medie di piccola potenza che ogni due tre secondi emette un impulso a radiofrequenza modulato da un rumore crepitante.
Impiegando un ricevitore portatile a transistor, ed uno spezzone di filo quale organo di radiazione, il « cric-cric-cric » generato, può essere inteso a cinque o sei metri dal punto ove giace il dispositivo.

Nulla di speciale? Fin qui, è certo.

Lo « speciale » è che questo trasmettitore, alimentato da una sola pila da 67,5 V, ha una vita operativa media di almeno... due anni!

Per questo periodo, certamente insolito, continua a pigolare (o a scricchiolare) sulla frequenza, segnalando « sono qui... sono qui... sono qui! »

Usando una pila da 67,5 V di qualità elevata (ad esempio la Hellesens-G.B.C. II/0762-02, fig. 2) il trasmettitore irradia il suo richiamo per un tempo ancora maggiore ed imprevedibile: forse tre anni; forse di più. L'unica differenza, nel tempo, è che gli impulsi si rarefanno e sono irradiati solamente ogni dieci-dodici secondi.

Per prova, io ho tenuto in azione il « coso » da marzo a settembre (1968) ed il « timing » del segnale non è cambiato affatto: posso dire, quindi per ovvia interpolazione tra i parametri del complesso e le caratteristiche delle pile, che **almeno** per un anno il tempo «dovrebbe mantenersi» lineare.

Comunque, non credo che un lieve ritado nella cadenza, qualora avvenisse, sia di eccessivo ostacolo all'impiego.

Vediamo ora come possa « durare tanto » l'emissione.

Come sempre, l'arcano è svelato dal circuito.

Le parti che compongono il « Burst transmitter » sono due: l'alimentatore (B1-R1-C1-LpN) e l'apparato emittente vero e proprio, costituito dalle altre parti.

L'alimentatore, altro non è se non oscillatore a rilassamento. V'è forse qualcuno che non sappia come funziona? Probabilmente no, ma per gli altri «improbabili» lo descriverò egualmente.

La pila B1, tramite R1, carica il condensatore C1.

La carica non è istantanea così come avverrebbe se la R1 non esistesse, ma graduale: il condensatore può raggiungere il « massimo » solo dopo un tempo ben definito che dipende dal valore della resistenza.

Come si vede nello schema, in parallelo al C1 è collegata la lampadina al Neon, posta in serie alla R2.

La LpN, ha una tensione di innesco pari a quella della pila: 67,5 V. Si accende allorché C1 abbia raggiunta la massima carica. Quando la lampadina è spenta, disinnescata, presenta una resistenza interna pressoché infinita: agli effetti del funzionamento circuitale in questo stadio è come inesistente. Al momento che s'accende, però, appare come una specie di cortocircuito che scarico di colpo (o quasi) C1 sulla R2.

Avviene in tal modo una semplice successione di eventi: C1 si carica « lentamente » tramite R1. LpN innesca. C1 si scarica di colpo. LpN si spegne dato che non vi è più tensione sufficiente a mantenerla accesa. C1 si ricarica LpN si riaccende... così di seguito.

Notiamo ora due fattori che ci interessano.

Primo: la pila è sfruttata **unicamente** per caricare il condensatore; la « B » è sottoposta quindi solo ad un assorbimento irrisorio: pochi microAmpère.

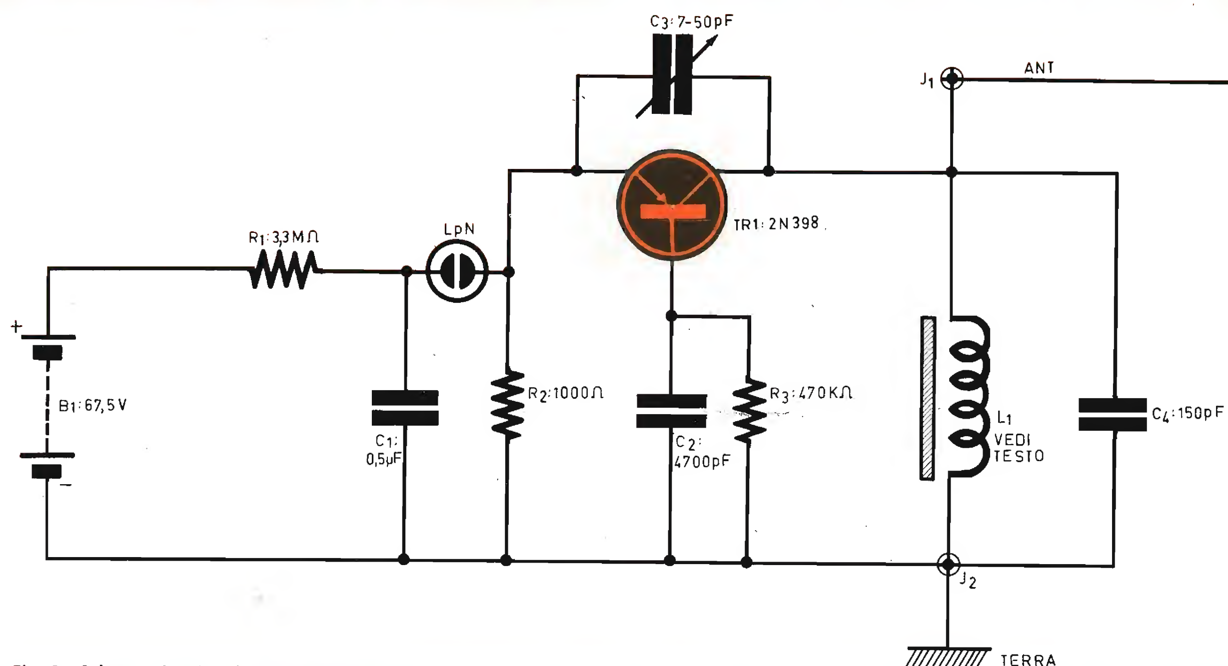


Fig. 1 - Schema elettrico del trasmettitore.

Secondo: ciò nonostante, ogni due o tre secondi una tensione di 67 V è disponibile ai capi della R1, sia pure sotto forma di impulso ripido a dente di sega che passa dal massimo valore al minimo pressoché in un centesimo di secondo.

Da questi due punti cardinali all'attuazione pratica dell'emittente fantasma, il passo è breve: si tratta solo di escogitare un oscillatore RF che, eccitato dall'impulso di tensione, emetta un parallelo impulso di radiofrequenza.

Otterremo così una successione di segnali RF cadenzati a spese di... nulla, o quasi.

Vediamo la pratica effettuazione del principio.

L'oscillatore che converte il «Burst» di tensione in un «singhiozzo RF» è la parte del circuito formato da TR1 ed accessori.

Si tratta di un semplicissimo sistema, di cui l'unica parte degna di nota è il transistor.

Si tratta del noto e diffuso modello SFT162. L'oscillatore funziona sulle onde medie.

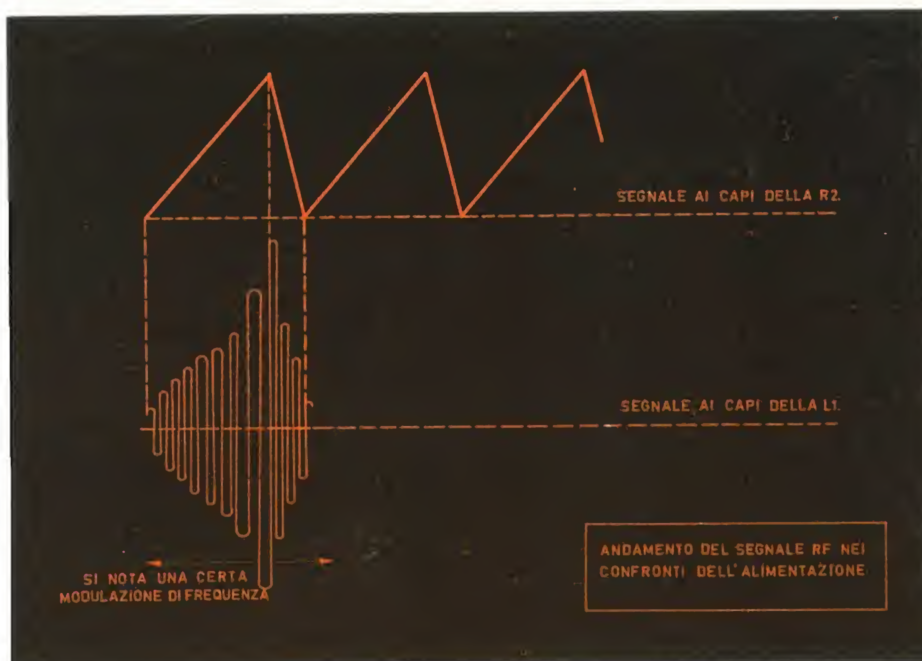
Vediamo come.

Assunto che ai capi della R1 si presenti l'impulso di tensione, si ha un rapido assorbimento transitorio di corrente da parte del circuito emettitore-base del TR1.

Ne consegue un largo impulso di corrente sul collettore, che scorre tramite L1. Non si è ancora « spento » (è il caso di dirlo!) il burst eccitatore, e già dal collettore, tramite C3, si è verificato un passaggio di segnale verso l'emettitore del TR1 che ha dato luogo ad una oscillazione.

Tale oscillazione, però, non ha un andamento lineare: nasce debole, allo inizio del « dente di sega » irrogato da LpN su R1, sale al massimo dell'ampiezza con il raggiungimento della cresta di tensione, si smorza durante la « discesa » dall'impulso alimentatore. È quindi **modulata in ampiezza.** Ecco perché un ricevitore di modello tradizionale, AM per onde medie, la può rivelare, ed in effetti la rileva come un rapido « crepitio ».


Fig. 2 - Aspetto del trasmettitore.



Ed ecco perché si può ottenere la successione degli impulsi RF « quasi gratis »; senza sfruttare la pila che eroga una corrente pressoché statica.

Vediamo ora la eventuale realizzazione di un duplicato del nostro apparecchio elettronico sperimentale. Il prototipo, che si vede nella figura, può vantare sette mesi di ininterrotto funzionamento!

Durante tutto questo tempo non ha mai manifestato alcuna «defaillance»: d'estate, ha lanciato nell'etere (per così dire; pochi metri, in effetti) il suo « cric-cric-cric » senza mai... « stancarsi! ».

Meglio quindi effettuare un duplicato che correre « avventure » costruttive.

Dopotutto non è irrazionalmente impostato.

La fotografia mostra codesto;... maratoneta elettronico.

In sostanza, il montaggio, è effettuato su di una basetta a circuito stampato da 5 x 6 centimetri da montare in seguito nella scatola metallica affrancata direttamente alla pila.

Le parti sono disposte secondo la logica circuitale, e la figura 3 mostra il tracciato di interconnessione.

Ogni componente, ad eccezione della L1 è direttamente montato sulla basetta; la bobina è sostenuta mediante gli angolari in plastica stampata dati a corredo. I fili terminali fanno capo ai rispettivi fori.

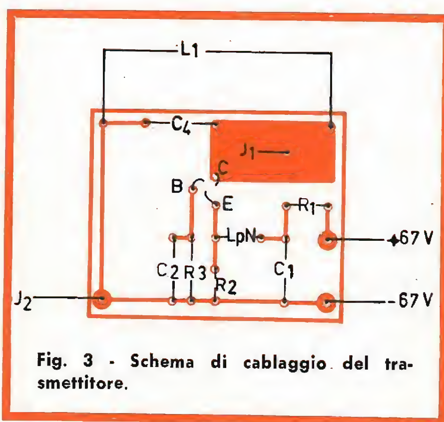


Fig. 3 - Schema di cablaggio del trasmettitore.

Dato che attualmente tutte le bobine avvolte su « mininucleo » in Ferrite piatte, come quella impiegata, hanno un secondario costituito da 7-8 spire (che in origine serve per l'accoppiamento alla base dell'eventuale mixer) non è stato possibile trovarne una ad avvolgimento singolo.

Fastidio da poco, poiché per il nostro impiego è sufficiente tirare il capo esterno del secondario e svolgerlo asportando le spire relative e lasciando integro il solo primario.

Comunque, questa piccola operazione va compiuta con cura al fine di non guastare l'avvolgimento dotato del maggiore numero di spire.

Non mi par utile una disquisizione sul modo e la procedura idonea a realizzare il circuito stampato. Qualunque sperimentatore sà bene come effettuare questo classico lavoro, oggi basilare e consueto.

Passiamo quindi a più essenziali note.

Primo: il transistore SFT162 è al Germanio: ergo non tollera il calore eccessivo. È necessario allora evitare che il suo fondello sia posto troppo aderente alla basetta stampata, riducendo la lunghezza delle connessioni tra il punto di saldatura ed il «case».

Una lunghezza di 10-12 mm, per i terminali del TR1, rappresenterà il minimo « logico » a prevenire rotture dovute alla temperatura.

Secondo: i fili della L1, nella normale produzione dell'industria sono « Litz »: un genere difficile da saldare se non si conosce la tecnica esatta. Questa è la seguente: si prenda un accendisigaro e si bruci il terminale del filo sino ad arroventarlo. Allorché il rame è portato al colore rosso e l'isolante è scomparso, si immerga **immediatamente** il terminale nell'alcool denaturato per medicazioni.

Si saldi.

Terzo: i terminali delle lampadine al Neon saldabili hanno una dannata tendenza a sgretolare il bulbo se sono piegati con una eccessiva angolazione o maltrattati. Cautela, quindi.

Quarto: è **strettamente necessario** usare una saldatorino pulito e ben caldo per le connessioni. Un arnese da più di 60 W è sconsigliabile per saldare i circuiti stampati, dato che può scrollare le lamine.

Rapidità, pulizia, disossidazione del terminali aprioristica sono necessarie per conseguire dei buoni risultati.

Quinto: B1 collegata a rovescio (polarità inversa) distrugge TR1 sin dal primo impulso. Attenzione quindi: alla R1 deve essere collegato il terminale **positivo,** cioè il « bottone » **maschio** della pila.

La messa in funzione del trasmettitore... « fantasma » è semplicissima: collegata la pila al circuito LpN deve iniziare a lampeggiare con un andamento cadenzato. Si porrà allora C3 a metà corsa e si innesterà una banana munita di uno spezzone di filo (1-2 metri) nella boccola « J1 ».

Nei pressi si regolerà un ricevitore sino a captare il « cric-cric-cric » emesso dal nostro apparato.

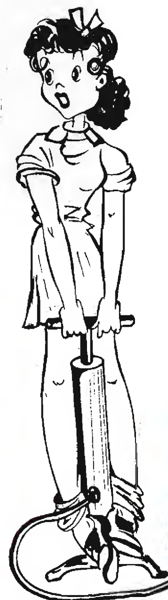
Se il segnale non risultasse captabile, si regolerà di nuovo C3 sino a udirlo: magari portando C3 prima alla capacità massima, poi ruotando la vite di regolazione di mezzo giro alla volta.

Bene: ecco tutto. Se temete che la vostra automobile sia rubata, montate in qualche punto nascosto di essa questo apparecchio. Sia pure l'auto celata in un garage, ridipinta, mascherata: farà « cric-cric-cric » per anni ed anni, purché l'emittente non sia scoperta.

Volete organizzare una caccia al tesoro del tutto eccezionale? Questo apparecchio fà per voi, Segnalerà l'oggetto da cercare a mezzo radio.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	: resistore da 3,3 MΩ - ½ W - 10 %	DR/0113-07	14
R2	: resistore da 1 kΩ - ½ W - 10 %	DR/0111-39	14
R3	: resistore da 470 kΩ - ½ W - 10 %	DR/0112-67	14
C1	: condensatore in poliestere da 0,5 µF - 250 VL	BB/1850-70	750
C2	: condensatore ceramico da 4700 pF	BB/1741-50	70
C3	: compensatore a pistone o ad aria da 50 pF max	OO/0056-02	260
C4	: condensatore poliestere da 150 pF	BB/0511-12	38
ANT	: spezzone di filo lungo alcuni metri ed isolato da terra	—	—
B1	: pila Hellesens da 67,5 V	II/0762-01	2.500
L1	: bobina di ingresso su Ferrite per piccoli ricevitori	OO/0190-06	500
Lp1	: lampadina al Neon da 67,5 V d'innesco	GH/0720-00	290
TR1	: transistor SFT162	—	1.400

Sebbene le pile a secco non siano costruite per essere ricaricate, è tuttavia possibile, entro certi limiti, ottenere un prolungamento della loro durata utile, rigenerandole elettricamente con un piccolo « ricaricatore » economico e semplicissimo.



RICARICATE LE VOSTRE PILE

di L. Marcellini



Non è una novità che esistano tecniche di « ringiovanimento » per le pile a secco, tecniche però che finora davano dei risultati molto modesti od addirittura nulli. Scagli la prima pietra chi non ha mai lessato delle pile in acqua semplice o con sali vari disciolti, dopo aver coscienziosamente bucherellato l'involucro esterno di zinco.

Un altro modo di procedere è quel lo di sottoporre le povere pile ad una ricarica elettrica, simile al sistema usato per le batterie delle automobili. I fautori di questo sistema non sono stati però fino ad ora molto concordi se la tensione da applicare alla batteria dovesse essere diretta od inversa, ognuno vantando miracoli ottenuti con la sua teoria.

Va anche detto però, che la colpa degli scarsi risultati risale anche alla tecnologia, piuttosto arretrata, delle pile a secco di alcuni anni fa.

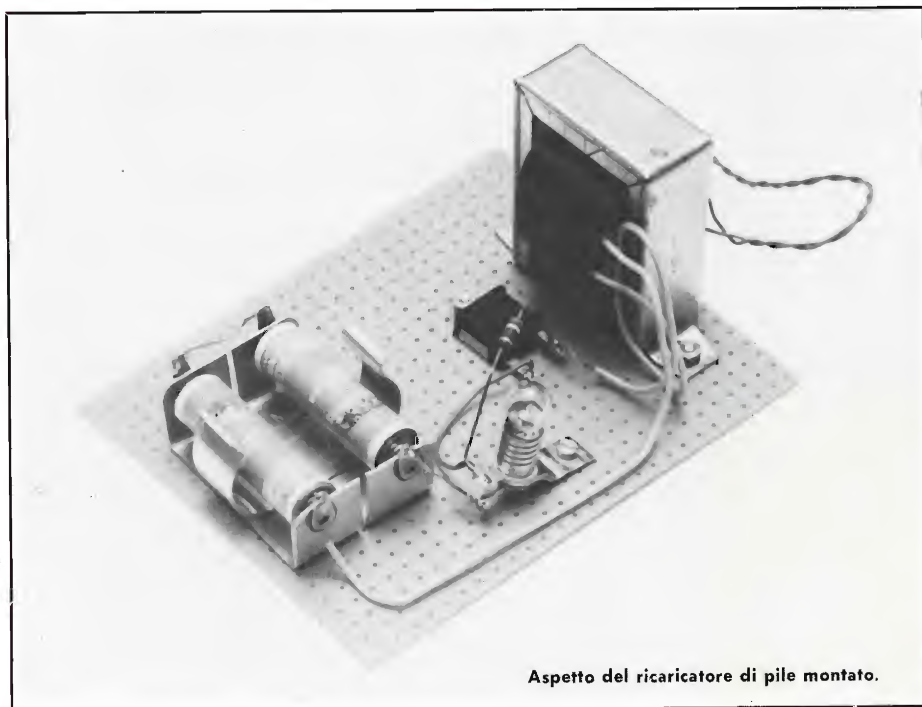
Oggi, per esempio, molti tipi di pile sono del tipo a tenuta stagna, che impedisce la rapida essiccazione della gelatina e del depolarizzante, causa questa non ultima della scarsa «ricaricabilità» delle pile di alcuni anni orsono.

L'idea di ricaricare le pile è ritornata quindi alla ribalta e alcune autorevoli riviste americane hanno dedicato degli articoli a questo scopo.

La nuova versione della tecnica di ricarica per mezzo di una tensione ai capi della pila è un po' una via di mezzo fra i due sistemi citati: si applica cioè una tensione diretta e contemporaneamente una certa percentuale di tensione inversa. Il processo elettrochimico all'interno delle pile diventa così molto uniforme e regolare.

Il circuito usato per realizzare in pratica queste condizioni, è molto semplice (fig. 1). Esso è stato previsto per la carica di due pile cilindriche di tipo D (diametro 25 mm, lunghezza 47 mm), dato che è uno dei più diffusi nelle applicazioni domestiche.

Un trasformatore riduce la tensione di rete al valore di circa 6 V e contemporaneamente isola il circuito della rete stessa, eliminando il pericolo di scosse nell'introdurre e rinnovare le pile dall'apparecchio. Il tipo di tra-



Aspetto del ricaricatore di pile montato.

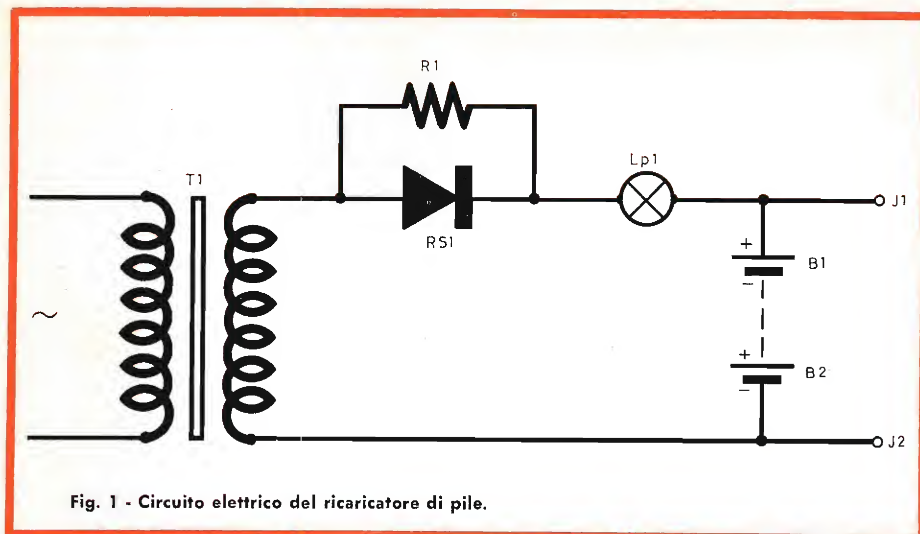


Fig. 1 - Circuito elettrico del ricaricatore di pile.

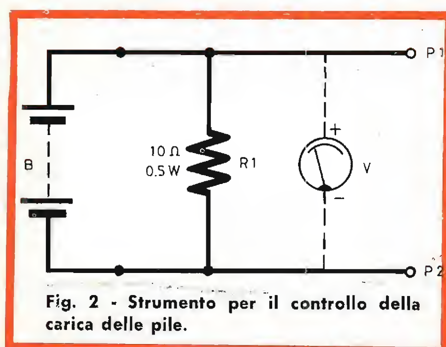


Fig. 2 - Strumento per il controllo della carica delle pile.

sformatore non è affatto ciritico, è sufficiente che abbia un secondario a 6 V e abbia una potenza di almeno 5 W. Qualsiasi trasformatore per filamenti andrà bene allo scopo.

La tensione fornita dal secondario viene raddrizzata da RS1, che è un raddrizzatore del tipo a semionda. In parallelo ad esso, la resistenza R1 provvede a inviare alla pila sotto carica una certa quantità di corrente inversa. Infatti, mentre il raddrizzatore conduce solo durante le semionde negative, la resistenza introduce a valle del raddrizzatore una certa quantità di corrente alternata, corrente che è per mezzo periodo concorde a quella lasciata passare dal RS1, e per mezzo periodo è in senso opposto. Viene così raggiunto lo scopo di fornire alla pila una tensione diretta e una certa quantità di tensione inversa, anche se quest'ultimo è presente solo per mezzo periodo delle frequenze di rete.

La lampadina LP1 ha lo scopo di « assorbire » i residui 3 V all'incirca, che sono la differenza della tensione fornita dal circuito (6 V) e quella delle due pile da caricare poste in serie (3 V). La lampadina agisce come limitatore della corrente di carica, e come indicatore spia del funzionamento dell'apparecchio.

La realizzazione pratica di un circuito così semplice, non presenta naturalmente nessuna difficoltà anche per i meno esperti e non è quindi il caso di dilungarsi in spiegazioni inutili.

L'apparecchio può essere reso più completo con l'aggiunta di un voltmetro, anche di tipo economico, per leggere in ogni istante la tensione raggiunta dalle pile sotto carica. Se non si intende invece impiegare un voltmetro stabilmente nel circuito, è bene prevedere almeno due boccole J1 e J2, alle quali si possono in ogni istante inserire i puntali di un tester.

Per ottenere i migliori risultati è bene che le pile che si intende « ringiovanire » non siano troppo scariche. Fortunatamente molti apparecchi alimentari a pile hanno un indicatore incorporato dello stato delle pile; si tratta in genere di un voltmetro il cui quadrante è suddiviso in una zona rossa e una verde. Finchè la lancetta dello strumento rimane nella zona verde la pila è ancora utilizzabile. Quando la lancetta si porta al confine fra il verde ed il rosso è giunto il momento di estrarre le pile e procedere alla loro ricarica.

Se l'apparecchio, radio, giradischi o registratore che sia, è privo dell'indicatore di cui sopra, che serve anche come indicatore di sintonia o indicatore di modulazione, occorre prestare attenzione al momento in cui la qualità del suono comincia a peggiorare (distorsione, volume ridotto).

Questo è un segno sicuro dell'esaurimento della pila. Comunque, come regola generale, una pila da 1,5 V non dovrebbe essere lasciata scaricare oltre il punto in cui la tensione **a carico** è di 1 V.

Allo scopo di controllare comodamente la tensione a carico di una pila, si può costruire lo strumento di fig. 2. B è la batteria da misurare, R1 è un resistore che determina un passaggio di circa 100 mA, che è il carico medio di una pila di questo tipo. Il voltmetro può essere stabilmente collegato al circuito, oppure si può usare un tester, collegandolo alle boccole P1 e P2. È consigliabile quindi di disporre di due serie di pile, una delle quali alimenta la radio o il registratore e l'altra è sotto carica. Alternando opportunamente le due serie, la vita delle pile anzichè doppia, sarà dieci volte superiore. La carica può durare in media 24 ore.

Le riviste americane cui si accennava all'inizio, assicurano addirittura prolungamenti di vita straordinari. Lo scrivente ha trovato che i risultati, se non straordinari, sono abbastanza buoni e val la pena di provare.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
T1 : trasformatore primario universale secondario 6-6,5 V	HT/2940-00	1.100
RS1: raddrizzatore al selenio 15 V 275 mA	EE/0130-00	470
R1 : resistore da 390 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-19	14
LP1: lampadina da 3,5 V - 0,2 A	GH/0040-00	44
1 : portapile	GC/0470-00	130

meriti un bacio.....



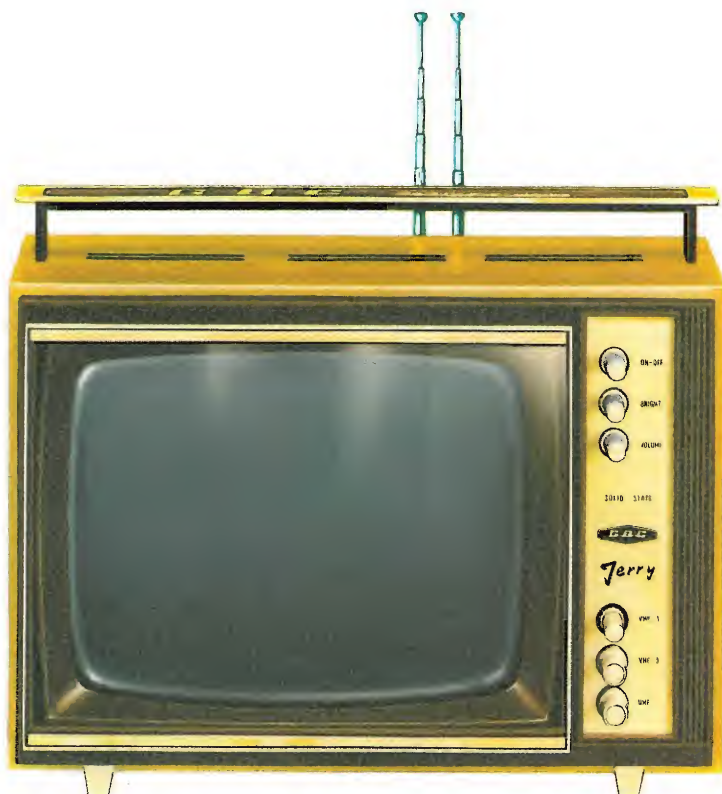
LONDON - NEW YORK



IL TELEVISORE CONSIGLIATO DAL TECNICO

11"

"JERRY"





UT/110B

Portatile. Cinescopio da 11" - 110° tipo «Alluminated».
Interamente transistorizzato.
Comandi frontali e posteriori.
Telaio verticale con circuiti PCB.
Gruppo integrato VHF-UHF di elevata sensibilità, a sintonia continua, che consente una fedele ricezione anche in zone marginali.
Antenne incorporate: a stilo per VHF, a telaio per UHF; prese per antenna esterna.
Commutazione istantanea di 3 canali presintonizzabili.
Elegante mobile in legno pregiato.
Potenza d'uscita: 1,5 W.
Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz; in corrente continua - mediante normali batterie da 12 V - tipo automobile - oppure con una apposita batteria al Nichel-Cadmio fornita separatamente.
Dimensioni: 360 x 260 x 280.





"FIRM"

17"





UT/170



Portatile. Cinescopio da 17" - 110° tipo «Single Bond» a visione diretta. 34 funzioni elettroniche.
Comandi frontali. Sintonia laterale.
Telaio verticale con circuiti PCB. Gruppo VHF ad elevata sensibilità e basso fruscio di fondo.
Gruppo UHF a transistor con ingresso bilanciato per la ricezione con le proprie antenne. Antenne incorporate: a stilo per VHF e a telaio per UHF;
prese per antenne esterne. Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale.
Originale mobile moderno disponibile nei seguenti colori: mogano tradizionale - lucido; rosso aragosta - opaco; giallo senape - opaco e bianco opaco.
Potenza d'uscita: 2,5 W.
Robusta ed elegante maniglia per un comodo trasporto.
Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz.
Dimensioni: 480 x 215 x 330.



19"

"WILLY"

UT/219



Soprammobile. Cinescopio da 19" - 110° tipo
tipo «Single Bond». 36 funzioni elettroniche.
Comandi frontali. Telaio orizzontale di nuova concezione
con circuiti PCB. Commutazione istantanea per la
ricezione del 1° e 2° canale.
Controllo automatico di sensibilità.
Potenza d'uscita: 3 W Hi-Fi. Mobile in legno pregiato
con eleganti rifiniture.
Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz.
Dimensioni: 670 x 420 x 470.



20"

"ARTIL"





UT/720





Soprammobile. Cinescopio da 20" - 110° autoprotetto tipo «Alluminated Single Bond». 38 funzioni elettroniche. Telaio orizzontale, per una facile manutenzione, a due circuiti PCB separati. Gruppo VHF a dodici posizioni con circuito di ingresso tipo «Neutrode» a bassissimo fruscio ed elevata sensibilità. Gruppo UHF a sintonia continua con due mesatransistor. Prese per antenne esterne. Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale. Controllo automatico di sensibilità. Elevata finezza di dettaglio. Controllo di tono.
Circuito audio di tipo speciale con altoparlante frontale. Mobile di linea sobria ed elegante disponibile nei colori: mogano, giallo, rosso e verde opacizzati.
Potenza d'uscita: 3 W.
Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz.
Dimensioni: 580 x 320 x 420.

23"

"UMER"

UT/125

Soprammobile. Cinescopio da 23" - 110° tipo «Alluminated Single Bond». 36 funzioni elettroniche. Comandi frontali. Telaio orizzontale di nuova concezione a due circuiti PCB separati. Gruppo UHF, completamente a transistor, di elevato rendimento. Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale. Controlli automatici di sensibilità e di sincronismo. Circuito antidisturbo all'ingresso A.F. Mobile in legno pregiato di linea moderna con particolari caratteristiche acustiche ottenute con due altoparlanti, di cui uno frontale.

Potenza d'uscita: 4 W.

Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz.

Dimensioni: 645 x 380 x 485.

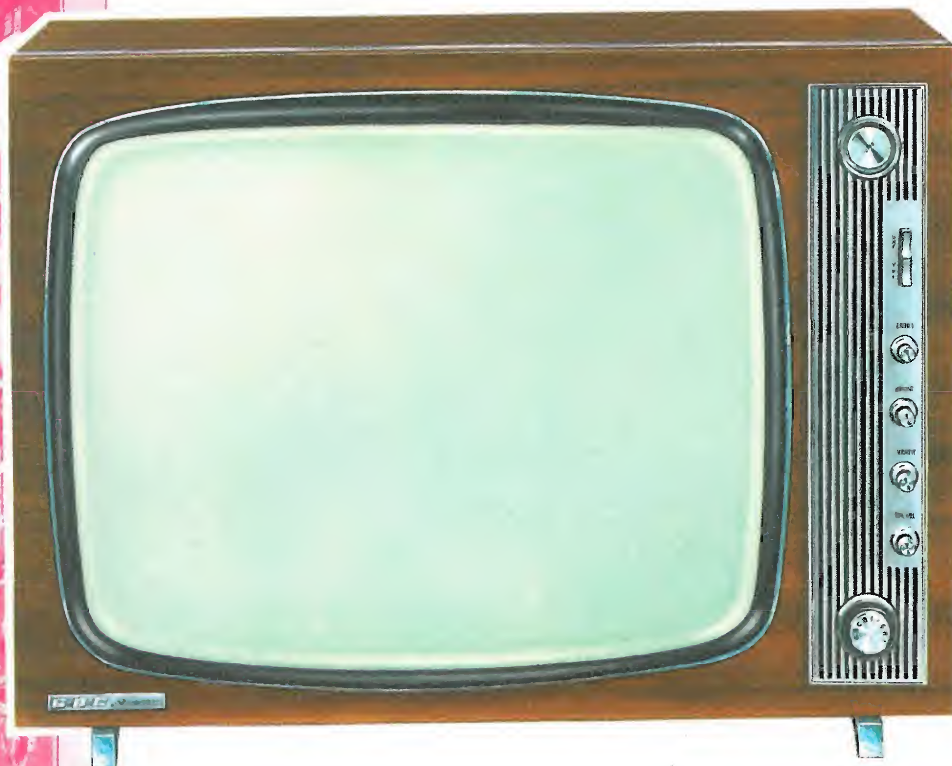




23"

"UOCY"





UT/723



Soprammobile. Cinescopio da 23" - 110° a visione diretta tipo «Single Bond». 34 funzioni elettroniche. Comandi frontali. Telaio verticale con circuiti PCB. Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale. Controllo automatico di sensibilità. Controllo automatico di ampiezza. Circuito antidisturbo all'ingresso A.F. Comparatore di fase bilanciato con doppio diodo per sincronismi orizzontali. Mobile in legno pregiato. Potenza d'uscita: 3,5 W. Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz. Dimensioni: 710 x 400 x 525.






IRELLI

23"

"LISTON"





UT/623

Soprammobile. Cinescopio da 23" - 110° autoprotetto tipo «Alluminated Single Bond». 38 funzioni elettroniche. Telaio orizzontale, per una facile manutenzione, a due circuiti PCB separati. Gruppo VHF a dodici posizioni con circuito di ingresso tipo «Neutrode» a bassissimo fruscio ed elevata sensibilità. Gruppo UHF a sintonia continua con due mesatransistor. Prese per antenne esterne. Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale. Controllo automatico di sensibilità. Elevata finezza di dettaglio. Controllo di tono. Circuito audio di tipo speciale con altoparlante frontale. Mobile di linea sobria ed elegante, in legno pregiato.

Potenza d'uscita: 3 W.

Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz.

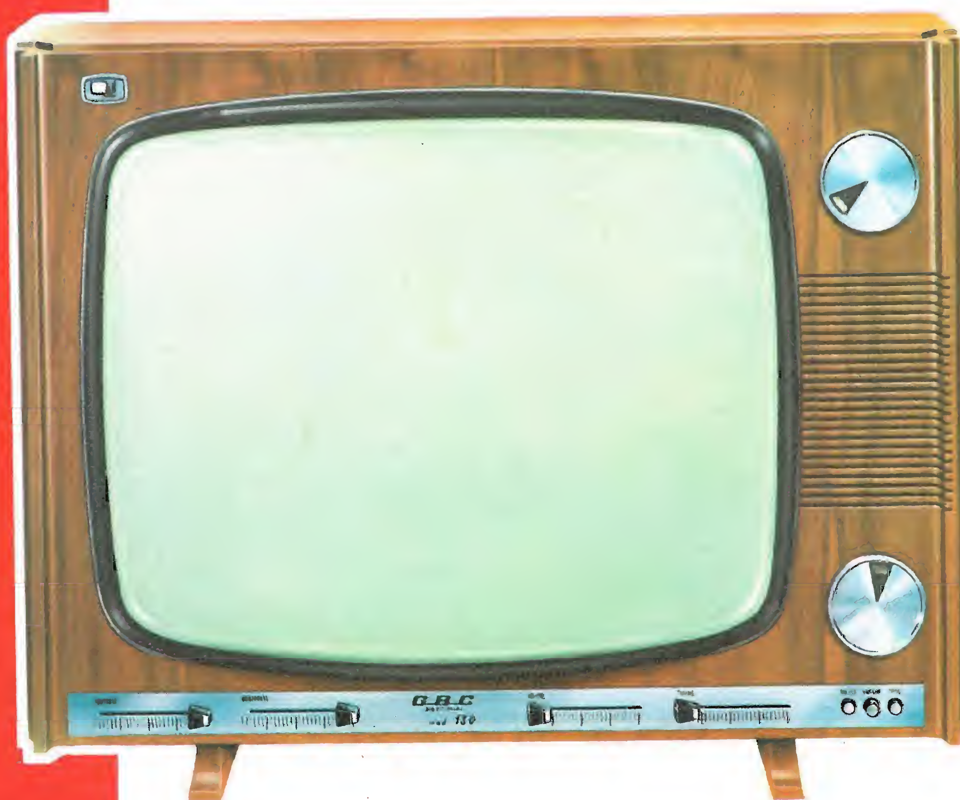
Dimensioni: 670 x 350 x 470.





"ONARA"

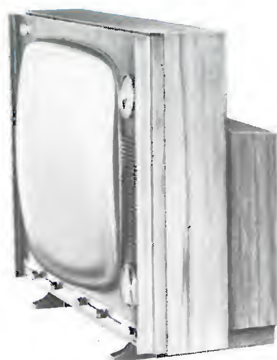
23"



UT/130

Soprammobile. Cinescopio da 23" - 110° tipo «Metalbonded» a visione diretta. 39 funzioni elettroniche. Comandi frontali. Telaio orizzontale di nuova concezione a due circuiti PCB separati. Gruppi VHF/UHF, completamente a transistor, di elevato rendimento. Sintonia fine comandata elettronicamente.
Ampiezze orizzontale e verticale stabilizzate mediante speciali circuiti VDR. Comandi: volume, luminosità, contrasto e sintonia realizzati con potenziometri lineari professionali. Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale. Controlli automatici di sensibilità, di sincronismo e di contrasto.
Circuito antidisturbo all'ingresso A.F. Mobile di stile in legno di noce con particolari caratteristiche acustiche ottenute con un altoparlante bicono.
Potenza d'uscita: 4 W. Alimentazione: in corrente alternata e stabilizzata mediante resistori NTC - 220 V - 50 Hz.

Dimensioni: 700 x 350 x 550.





23"

"PILLAR"

UT/923



Soprammobile. Cinescopio da 23" - 110° a visione diretta tipo «Single Bond». 36 funzioni elettroniche. Comandi frontali. Telaio orizzontale di nuova concezione con circuiti PCB. Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale. Controllo automatico di sensibilità. Potenza d'uscita: 3 W Hi-Fi. Mobile in legno pregiato con eleganti rifiniture. Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz. Dimensioni: 670 x 420 x 470.



"GOLIATH"

25"

UT/425



Soprammobile. Cinescopio da 25" - 110° a visione diretta tipo «Alluminated». 34 funzioni elettroniche.
Comandi frontali di facile lettura e manovra.
Telaio verticale con circuiti PCB. Gruppo UHF interamente a transistor. Prese per antenne esterne.
Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° canale. Controllo automatico di sensibilità.
Controllo automatico di ampiezza verticale e orizzontale.
Controllo fisiologico del volume.
Circuito antidisturbo all'ingresso A.F.
Mobile in legno pregiato. Potenza d'uscita: 4 W.
Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz.
Dimensioni: 705 x 450 x 645.



"TIZIANO" COLOR

25"



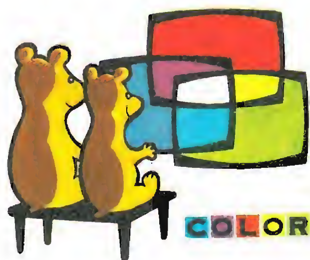
Soprammobile. Cinescopio da 25" - 90° di tipo a maschera, con tre cannoni elettronici.
56 funzioni elettroniche.
Ricezione dei programmi secondo il sistema PAL con sincronizzazione automatica.
Commutazione dal colore al bianco e nero, istantanea. Comandi frontali.
2 controlli addizionali: uno per la saturazione del colore ed uno per il colore.
Sintonia a tasti per il preselezionamento del canale VHF desiderato.
Regolazione contrasto pluricroma e monocroma a comando unico.
Regolazione sincronismi, automatica. Controlli: volume, bassi, alti e luminosità.
Circuito audio Hi-Fi con altoparlante frontale. Potenza d'uscita: 3,5 W.
Mobile in legno pregiato. Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz.
Dimensioni: 730 x 520 x 530.

UT/3005



25"

"BEOVISION" COLOR



Mobile *consolle* a rotelle. Cinescopio da 25" - 90° di tipo a maschera, con tre cannoni elettronici. 73 funzioni elettroniche.
Ricezione dei programmi secondo il sistema PAL con sincronizzazione automatica.
Commutazione dal colore al bianco e nero, istantanea. Comandi frontali.
2 controlli addizionali: uno per la saturazione del colore ed uno per il colore.
Sintonia a tasti per il preselezionamento del canale VHF desiderato.
Regolazione contrasto pluricroma e monocroma a comando unico. Regolazione sincronismi, automatica. Controlli: volume con interruttore «push-push», bassi, alti e luminosità. Circuito audio Hi-Fi con altoparlante frontale.
Potenza d'uscita: 3,5 W. Mobile di stile contemporaneo in legno pregiato.
Alimentazione: in corrente alternata - 220 V - 50 Hz stabilizzata per variazioni da 190 a 240 V.

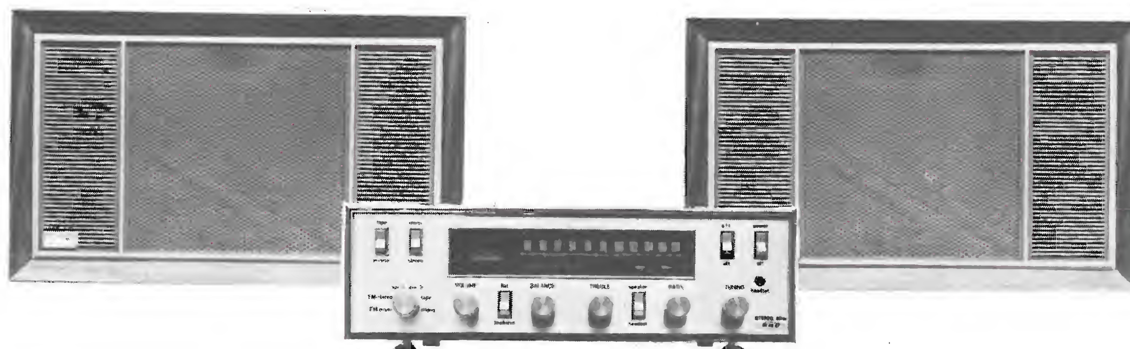
Dimensioni: 760 x 575 x 875.

UT/3000



AMPLIFICATORE STEREO DA 80 W CON SINTONIZZATORE FM





MST/6

Sezione sintonizzatore

Gamma di frequenza
87÷108 MHz

Sensibilità in antenna
3 μV

Distorsione armonica
Al 100% di modulazione: 0,5%

Rapporto segnale/disturbo
Al 100% di modulazione: 70 dB

Reiezione d'immagine
≥ 60 dB

Separazione decoder
40 dB a 1.000 Hz

Sezione Amplificatore

Potenza
40+40 W di picco su 8 Ω
20+20 W continui su 8 Ω

Distorsione armonica
Alla massima potenza: <1%
A 3 dB sotto la massima potenza: <0,3%

Risposta di frequenza
10÷40.000 Hz ± 2dB

Rapporto segnale/disturbo
Controllo di volume al minimo: 75 dB
Ingresso phono magnetico: 60 dB
Ingresso ausiliario: 70 dB

Sensibilità-
Ingresso phono magnetico: 1,3 mV
Ingressi ausiliari: 150 mV

Elegante e compatto mobile in noce con frontale in alluminio spazzolato. - Scala di sintonia con illuminazione separata. - Circuito stampato su moduli estraibili. - Controllo automatico di frequenza. - Commutazione automatica in FM Stereo. - Presa frontale per ascolto in cuffia. - Prese per registrazione e riproduzione. - Fusibili per altoparlanti separati.
Totalmente transistorizzato.



TIPO-LITO POZZONI - CISANO BERG.

Se usate di frequente un incisore di nastri, se tendete ad estrarre da esso le migliori prestazioni, certo sarete enormemente avvantaggiati dal dispositivo qui descritto. Non si tratta di un circuito « facile »... elementare. E' piuttosto un complesso che in linea costruttiva necessita di cura e di una certa abilità. Ma... se tendete davvero a « fare dei buoni nastri », beh, coraggio, le prestazioni di questo dispositivo compenseranno le certo non del tutto proibitive difficoltà di montaggio.



SE VOLETE REGISTRARE un dibattito.... VI SERVE QUESTO APPARECCHIO!

ANAMNESI LONTANA

Tra i vari hobby che nutro con amore (Vetture sprint, Jazz New Orleans, aerei da caccia, cucina raffinata, bionde-miele, isole, privacy, liquori strani così, non nell'ordine, come viene) prediligo « anche » quello delle registrazioni.

La mia casa pullula di registratori: un B. & O. professionale, un Ampex non ancora messo a punto, un Grundig stereo mezzo scassato ed irto di strani aggeggi, aggiunti con l'intenzione di migliorarne le prestazioni, un Robuk G.B.C. ed un Truvox, fanno parte del mio « reparto nastri ». Certi giorni traverso il parco, mi trascino un paio di valigione piene di aggeggi nella casetta del giardiniere attualmente disabitata, e là tra i pini secolari mi metto a pasticciare con forbici, « nastrini », registrazioni. Suono l'armonica, faccio abbaiare Snoopy (bracchetto un po' suonato di nobile lignaggio e «costruisco» curiose e distorte « track » fatte di dissolvenze incrociate, rumori, suoni, sovrapposizioni.

Mania? Macché; un modo di passare il tempo libero: quello che non mi ruba l'attività editoriale, quello che non voglio dedicare ad altri hobbies.

ANAMNESI

Non esiste uomo che non abbia amici: nessuno di noi è un'isola. Anch'io ho i miei, e si dà il caso che molti di essi facciano parte di una « società » che ha per scopo l'esame di fenomeni naturali non approfonditi che qui sarebbe lungo spiegare.

Ovvio che i membri della confraternita analitica chiedano il mio intervento ove si tratti di indagare fenomeni connessi con la disciplina elettronica, e che, in particolari casi, mi chiedano di registrare i dibattiti seguiti alle esperienze.

Ma... avete mai provato a registrare un dibattito?

Voi regolate il volume di incisione per la voce pacata del relatore, ed ecco che sorge di colpo il contradditorio: si alza un Cicerone qualsiasi che lancia i suoi anatemi a + 90 dB saturando il nastro; di laggiù una voce, poco più di un mormorio controbatte.

Mentre il moderatore della situazione cerca di stabilire un dibattito sereno v'è chi strilla, chi dissente, chi rumoreggia.

Una pausa... un clamore... Un accento a sostegno di questo e di quello.

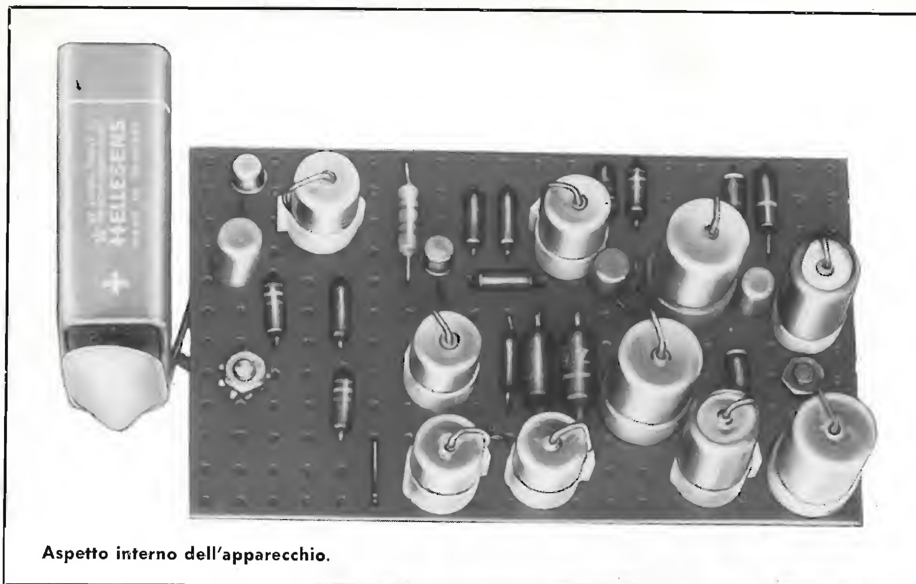
La seduta si anima, ed il controllo della profondità di registrazione dell'incisore impazzisce! Le voci forti saturano il nastro, quello di fondo non modulano a sufficienza... che pasticcio!

ANAMNESI PROSSIMA

Beh, vi ho descritto la situazione: potevo mai, in una occasione del genere, evitare la ricerca di un mezzo per « linealizzare » l'incisione?

Certo no: ed il «mezzo» ipotizzato sarà qui descritto.

Si tratta, in sostanza, di un vero e proprio « robot elettrico » da inserire tra il microfono del registratore e l'ingresso del medesimo.



Aspetto interno dell'apparecchio.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
B	: pila da 9 V	II/0762-00	380
C1	: condensatore poliestere da 0,33 µF - 400 VL	BB/2311-10	200
C2	: condensatore elettrolitico miniatura da 50 µF - 12 VL	BB/3060-20	90
C3	: condensatore elettrolitico miniatura da 25 µF - 12 VL	BB/3120-20	100
C4	: come C3	BB/3120-20	100
C5	: condensatore elettrolitico miniatura da 100 µF - 12 VL	BB/3120-40	110
C6	: come C5	BB/3120-40	110
C7	: come C3	BB/3120-20	100
C8	: come C5	BB/3120-40	110
C9	: come C3	BB/3120-20	100
C10	: come C5	BB/3120-40	110
C11	: condensatore elettrolitico miniatura da 250 µF - 12 VL	BB/3120-50	140
C12	: come C5	BB/3120-40	110
D1	: diodo al Silicio FD 100	—	1.580
D2	: come D1	—	1.580
D3	: diodo al Germanio OA85	—	200
D4	: come D3	—	200
R1	: resistore da 68 kΩ - ½ W - 10 %	DR/0112-27	14
R2	: come R1	DR/0112-27	14
R3	: resistore da 27 kΩ - ½ W - 10 %	DR/0112-07	14
R4	: resistore da 2.700 Ω - ½ W - 10 Ω	DR/0111-59	14
R5	: potenziometro logaritmico da 10 kΩ	DP/1033-10	550
R6	: resistore da 12 kΩ - ½ W - 10 %	DR/0111-91	14
R7	: resistore da 2.200 Ω - ½ W - 10 %	DR/0111-55	14
R8	: resistore da 150 Ω - ½ W - 10 %	DR/0110-99	14
R9	: resistore da 150 kΩ - ½ W - 10 %	DR/0112-43	14
R10	: come R4	DR/0112-07	14
R11	: come R3	DR/0111-59	14
R12	: resistore da 8.200 Ω - ½ W - 10 %	DR/0111-83	14
R13	: resistore da 1.200 Ω - ½ W - 10 %	DR/0111-43	14
R14	: potenziometro logaritmico da 50 KΩ	DP/1033-50	550
R15	: come R1	DR/0112-27	14
R16	: come R3	DR/0112-07	14
R17	: resistore da 470 Ω - ½ W - 10 %	DR/0111-23	14
R18	: come R13	DR/0111-43	14
R19	: potenziometro logaritmico da 50 kΩ	DP/1033-50	550
R20	: resistore da 100 kΩ - ½ W - 10 %	DR/0112-35	14
R21	: come R13	DR/0111-43	14
R22	: resistore da 3.300 Ω - ½ W - 10 %	DR/0111-63	14
S1	: interruttore unipolare	GL/1140-00	850
TR1	: transistor BC109	—	900
TR2	: transistor BC108	—	860
TR3	: transistor AC126	—	750
TR4	: transistor AC126	—	750

Un robot che è in grado di amplificare i segnali deboli e di ridurre quelli forti quasi all'istante, con un tempo di intervento minore di 0,5 secondi.

Un robot che qualsiasi cosa intendiate registrare, può evitare la scarsa modulazione, la insensibilità, e così la distorsione da eccessivo segnale.

Il relativo circuito appare nella figura 1.

SCHEMA ELETTRICO

Virtualmente, l'automatismo può essere diviso in cinque sezioni funzionali:

a) Un amplificatore — riduttore di impedenza: si tratta del circuito inerente a TR1 che presenta un ingresso del valore di 200 kΩ, ed una bassa impedenza di uscita.

b) Un secondo stadio amplificatore per segnali eventualmente molto «bassi» (TR2).

c) Un circuito « che valuta » l'ampiezza dei segnali, e che di conseguenza eroga un segnale ampio, ove siano di modesta intensità, o ridotto, ove siano elevati (D1-D2-D3-D4 e componenti associati).

d) Un « attuatore » dello stadio precedente che riduce la differenza tra i segnali (TR3) normalizzandoli.

e) Uno stadio finale che trasferisce all'uscita i « risultati » (TR4).

Dettagli circuitali.

TR1 è un amplificatore generico a « collettore comune ». Come tutti sanno, un transistor usato in tal guisa presenta una elevata impedenza di ingresso, ad una modesta impedenza di uscita: nel caso nostro la particolarità è incrementata dalla connessione « bootstrap ».

Ovvero dalla reazione negativa introdotta tra l'emettitore BC109 e la base del medesimo tramite C2.

Grazie a questa, lo stadio presenta un guadagno **di potenza** dell'ordine dei 6 dB, una banda passante « piatta » che spazia da 20 a 16.000 Hz, ed una impedenza di uscita pari a 1200-1500 Ω; adattissima per pilotare il circuito che segue: TR2.

R5 compensa la diversa sensibilità dei vari microfoni usati. TR2 con gli accessori forma un amplificatore lineare, dal guadagno pari a circa 20 dB: lo stadio è classico e non merita commenti.

D1-D2-D3-D4 sono il « cuore » del sistema. Vediamo in pratica come lavorano.

Seppure a prima vista il relativo circuito pare un ponte convenzionale, la sostanza è ben diversa!

D1 e D2, infatti, sono al Silicio, ed hanno caratteristiche ben diverse da D3 e D4, rappresentati da normali elementi al Germanio.

Ora, D1 e D2, C5 e C6, costituiscono un sistema attenuatore-integratore push-pull controllato da D3 e D4 per variazione di impedenza. Ove un segnale giunga allo stadio tramite R11, esso appare ad un tempo presente ai diodi, ed anche alla base del TR3, attraverso R14-C7. L'audio, tramite C12, si ripresenta amplificato a D3-D4, risultandone rettificato. C5-C6 lo filtrano e la relativa tensione continua, si presenta a D1-D2 e ne controlla la conduzione. Se il segnale è ampio, i diodi « conducono di più », e l'impedenza complessiva del circuito cala, diminuendo l'ampiezza del segnale presente tra il capo esterno della R11 e la massa.

Se il segnale è basso il tutto rimane pressoché inerte, e l'audio tramite R12-R19 prosegue verso l'amplificatore finale (TR4) che lo rende all'uscita.

È da notare R14; questo controllo, in serie alla R12, rende variabile la « profondità di intervento » del circuito, in quanto limita l'azione del TR3.

Tra il minimo ed il massimo valore, R14 dà la possibilità di variare la dinamica circuitale per un valore di circa 24dB: vale a dire di compensare un bisbiglio ed una voce normale, oppure una intensità sonora pari al ronzio di una mosca e l'urlio di un reattore: basta regalarlo al regime voluto e mosca, reattore, bisbiglio, voce, strillo, appariranno **eguali** come intensità all'uscita.

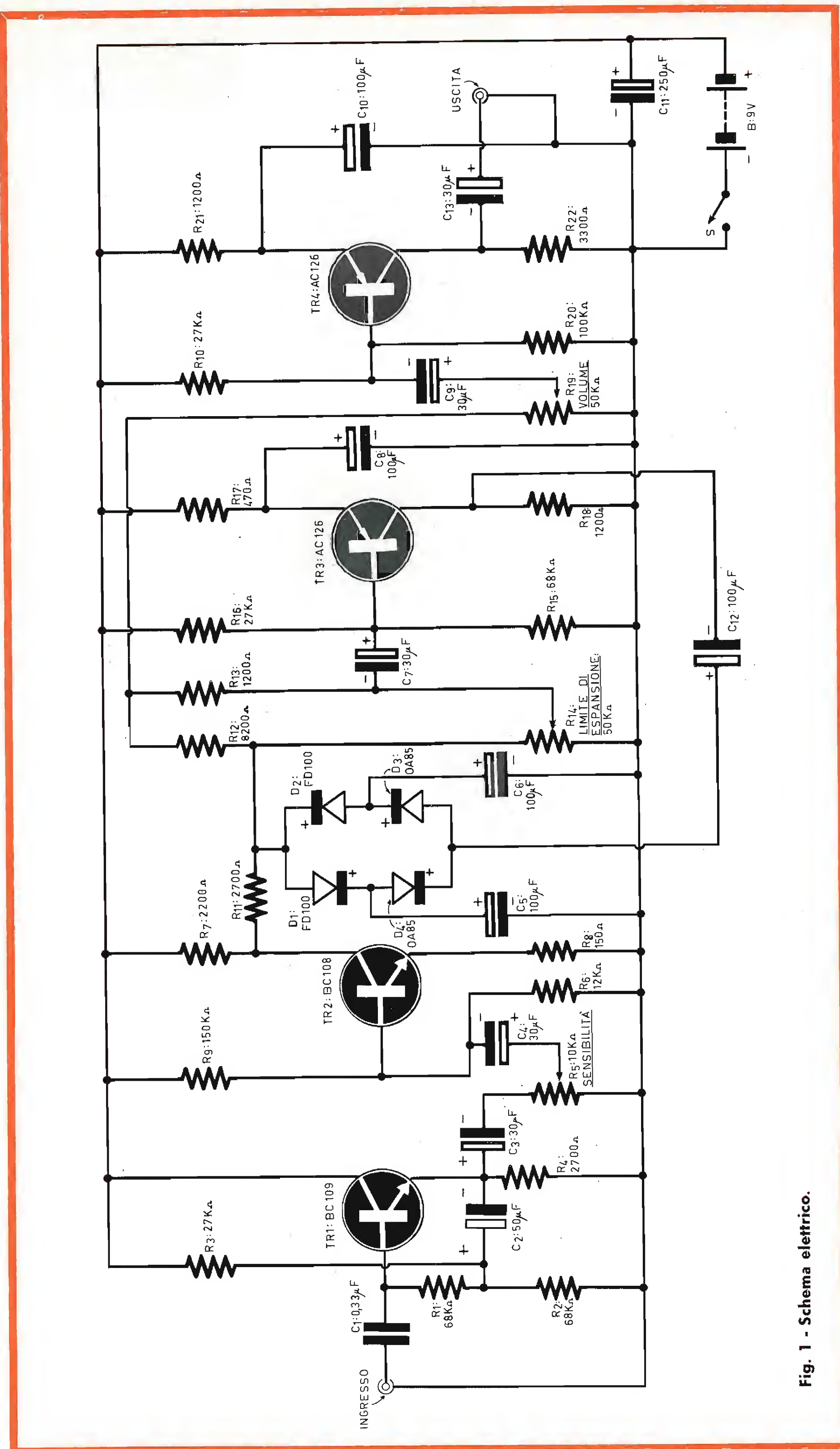


Fig. 1 - Schema elettrico.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il fatto che in questo circuito siano presenti ben quattro stadi amplificatori, e la necessità di impiegare in essi due transistor NPN al Silicio (TR1-TR2) e due PNP al Germanio (TR3-TR4) complicando un poco l'alimentazione, rende piuttosto critico il montaggio.

Il primo dei prototipi ha manifestato una pervicace ed ostinata tendenza alla oscillazione parassitaria, che ha richiesto lo spostamento sperimentale di varie parti e di molte connessioni, prima di cessare.

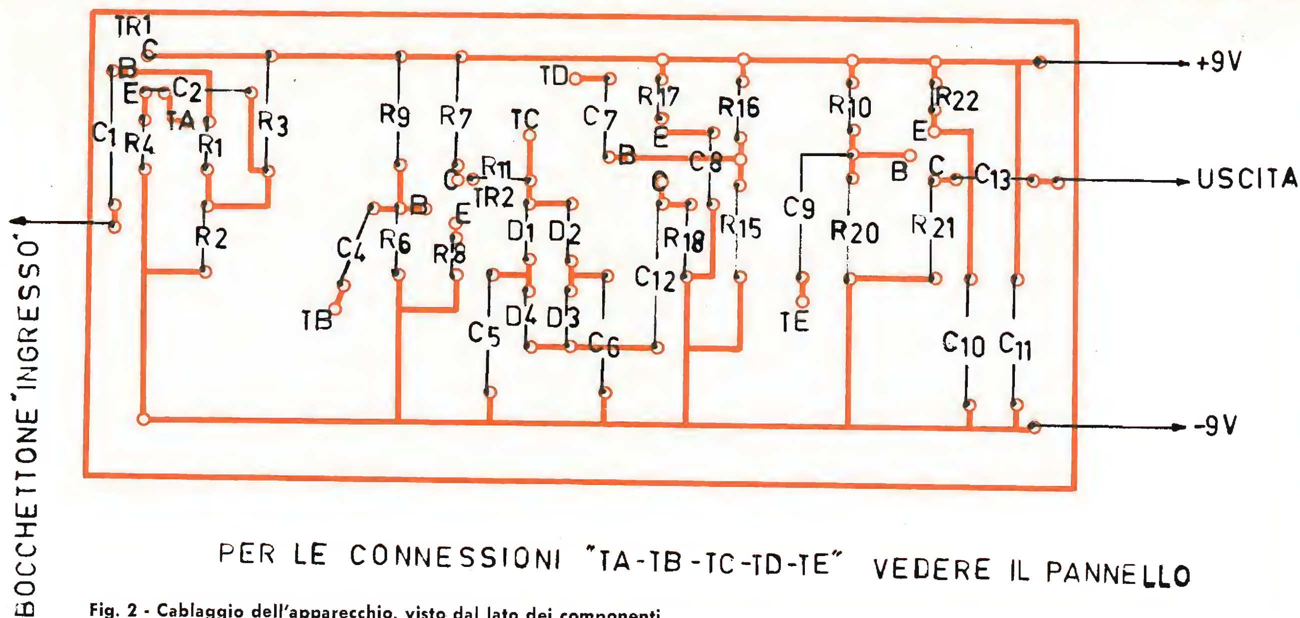


Fig. 2 - Cablaggio dell'apparecchio, visto dal lato dei componenti.

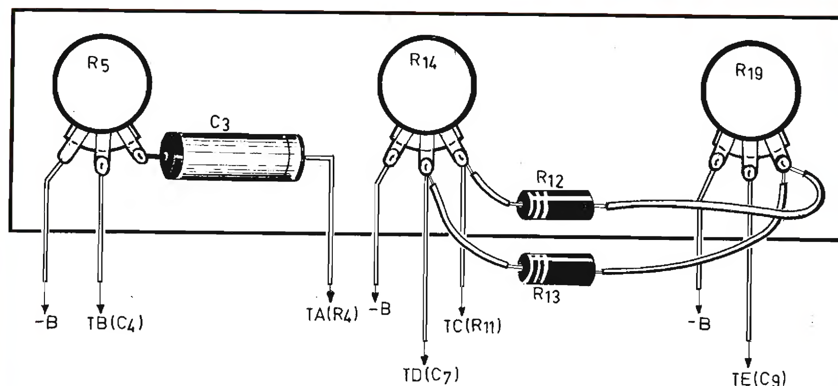


Fig. 3 - Pannello del compressore di volume. Si vedono le parti (R12 - R13 - C3) che non devono essere collegate sul circuito stampato, ma tra i potenziometri.

Per questa ragione, sconsiglio al lettore di progettare da solo il montaggio, e per contro, raccomando vivamente a chi desideri costruire un duplicato di questo apparecchio, la esatta copia della disposizione delle parti del prototipo.

Nella figura 2 si vede il disegno del circuito stampato utilizzabile seppure non tassativo.

Chi non ha simpatia per questo genere di montaggio, può desumere solo la posizione dei pezzi ed effettuare i collegamenti da copacorda a capocorda, in modo tradizionale. Certo, chi effettuerà il circuito stampato avrà minori possibilità di incorrere in qualche « grana reattiva » nella fase di collaudo.

I potenziometri di controllo non saranno montati sul pannello isolante, ma su di un lato della scatola-contenitore. Tra R14 ed R19 saranno collegati R12 ed R13; vedi fig. 3. Anche C3 non sarà posto sul pannello stampato, ma andrà direttamente dalla linguetta del potenziometro R5 al collegamento « TA ». Per questo apparecchio occorre una scatola-contenitore e specificherò che deve essere metallica, ad evitare la captazione del ronzio. I Jack d'ingresso e di uscita devono essere schermati, per il medesimo motivo. E' ovvio che il cavetto di uscita, quello che collega il nostro dispositivo al registratore deve essere a sua volta schermato.

La scatola esterna, la calza del cavetto, la massa del jack di ingresso devono essere collegati al negativo della pila ed al ritorno comune relativo, sul circuito stampato, ove giungono C10, C11, C5, C6 ecc. ecc.

COLLAUDO

Terminato il montaggio, è bene eseguire un **doppio controllo** delle connessioni, paragonando il lavoro effettuato ai disegni che illustrano l'articolo. Una attenta occhiata sarà dedicata ai diodi: attenzione alla polarità di questi. Se D1, D2 o uno degli altri è inverso, il circuito non può funzionare.

Essendo tutto a posto, si può iniziare il collaudo.

Si accenderà il registratore, si regolerà il potenziometro di volume appartenente a questo a circa un terzo della corsa. Si connetterà al Jack del microfono l'uscita del nostro regolatore, e si connetterà poi il microfono all'ingresso del dispositivo. Inizialmente, R14 sarà portato al massimo valore e si proverà ad incidere regolando progressivamente R5 sin che l'occhio ma-

gico che mostra la profondità del segnale non indica una modulazione normale (R19 sarà ruotato per il massimo volume).

Di seguito, si proverà a strillare a tratti nel microfono, riportando poi la voce a livelli normali.

Ciò consentirà la saturazione del nastro. Regolando R14 e ripetendo l'esperienza, si noterà che la saturazione si riduce pur strillando con altrettanta energia.

Dopo alcune prove, il livello ideale per R14 risulterà chiaro e la esperienza farà il resto.

Terminerò dicendo che questo progetto è sconsigliabile per chi non abbia una certa esperienza costruttiva e per chi sia... impaziente.

Infatti, non è tra i montaggi più facili e per un buon uso è necessario acquistare una certa pratica.

Sebbene a priori nulla si opponga ad impiegare questo apparecchio durante le incisioni di musica, praticamente in questo caso il suo impiego non è razionale. Il nastro inciso tramite il limitatore, infatti, non presenta l'espansione « dinamica » che è una delle prime caratteristiche di una registrazione fedele.

TELEVISIONE A CIRCUITO CHIUSO A SCOPO DIDATTICO

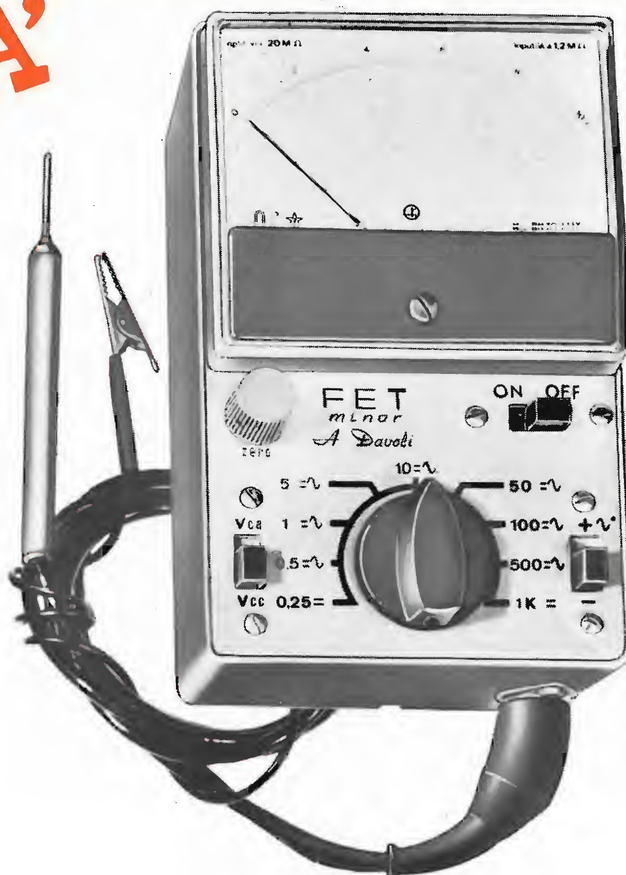
Il sistema di televisione a cc con l'introduzione della registrazione audio video offre, nella didattica, la possibilità di presentare qualsiasi argomento a più allievi nella stessa aula o in aule differenti. In particolare, questo sistema è indicato per la spiegazione di materie tecnico-scientifiche in quanto offre la possibilità di presentare agli allievi esempi di dimostrazioni sperimentali di laboratorio.

L'adozione del sistema permette di impiegare un numero di apparecchiature o di strumenti didattici notevolmente inferiore a quello occorrente nell'insegnamento tradizionale, in quanto la visione di un solo strumento o di un solo esperimento o di una sola apparecchiatura può essere riprodotta un gran numero di volte.

A. DAVOLI-TEST INSTRUMENTS

Krundaal

NOVITA'



FET minor

AUTONOMO - STABILE - PRECISO

CARATTERISTICHE

Voltmetro elettronico a transistor
Elevata impedenza d'ingresso fino a 80 MΩ V
Elevata sensibilità 250 mV
Lettura Volt corrente alternata picco-picco ed efficace
Impedenza d'ingresso 1,2 MΩ in V c.a.
Linearità da 20 Hz a 100 kHz - letture fino a 20 MHz e oltre
Protetto contro i sovraccarichi e le inversioni di polarità

prezzo netto ai tecnici: L. 29.500

TRANSCHECKER

Il provatransistor universale che segnala l'efficienza di qualsiasi tipo di transistor in modo estremamente rapido, pratico e sicuro.

prezzo netto ai tecnici L. 14.800

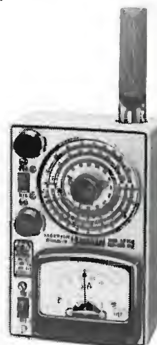


ONDAMETRO DINAMICO GRID DIP - METER

Bobine piatte brevettate (50 μA) a zero centrale disinseribile per altre misure.

mod. AF 102

prezzo netto ai tecnici L. 29.500

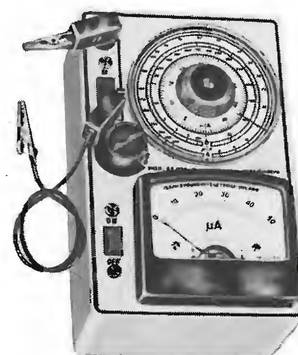


CAPACIMETRO

Il primo capacimetro a lettura diretta per la misura delle basse capacità alla portata di tutti da 1 pF a 10.000 pF in due scale.

mod. AF 101

prezzo netto ai tecnici L. 29.500

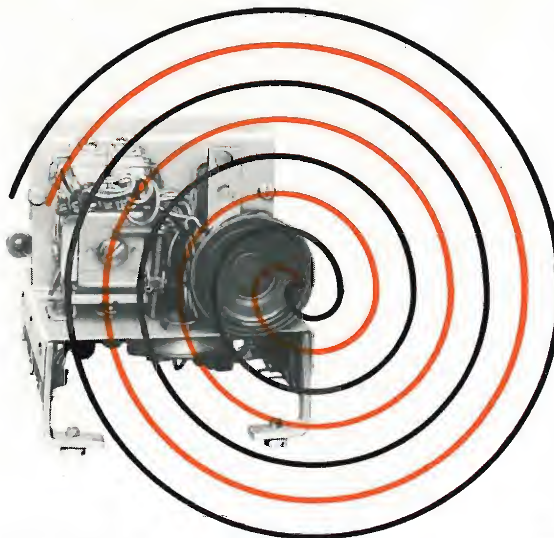


GRATIS

A RICHIESTA MANUALE ILLUSTRATO DI TUTTI GLI STRUMENTI KRUNDAAL - DATI DI IMPIEGO - NOTE PRATICHE DI LABORATORIO

A. DAVOLI KRUNDAAL - 43100 PARMA - Via F. Lombardi, 6-8 - Telef. 40.885 - 40.883

IL MODERNO RELÈ FONICO IMPIEGA UN CIRCUITO INTEGRATO



**E' indubbio che l'impiego dei modernissimi Circuiti Integrati migliora le prestazioni di pressoché ogni apparecchiatura elettronica.
Per esempio, il vecchio relé elettronico eccitato dal suono con essi diviene più sensibile ed estremamente più facile da costruire.**

« Non riprendere l'arrogante, esso non ti capirà. Consiglia invece il saggio, che ti sarà grato ».

Così diceva Salomone, che proprio, in fatto di logica, non era il primo venuto! Inutile quindi che prenda la chitarra e vi dica come siano meravigliosi, basilari, utili gli I.C.S.

Meglio che per i « saggi » esponga direttamente un impiego dei Circuiti Integrati semplice e razionale.

Vedere gente, e meditare.

L'utilizzazione dell'integrato è «classica» pur senza esserlo.

Funge da preamplificatore in un « orecchio elettronico »: il relais eccitato dal suono che tutti conoscono.

Ricordate i precedenti esemplari di questo genere di circuito?

Una baracca di stadi amplificatori eguali, tutti in cascata, instabili, reattivi, costosi. Una inutile pletora di circuiti ingombranti, complessi, « intriguing ». Poi, attuatore servorelais.

Ebbene, non è forse meglio eliminare tutti quegli amplificatori stupidamente identici, uno dietro l'altro, e sostituirli con un circuito integrato?

Eh... «non riprendere l'arrogante!».

Gli « avversari » degli I.C.S., quindi, la pensino come par loro; io non mi scomporrò; mi limiterò a descrivere il mio progetto.

Basta un rumoretto, uno scricchiolio, un fischio per far scattare il congegno qui descritto.

Antifurto ideale, quindi: oppure un « servo attuatore » utile per i più vari impieghi. Battendo le mani, con esso potrete far accendere le luci di casa. Suonando il clackson potrete aprire il garage. Fischiando potrete provocare il funzionamento della lavatrice... in linea con i racconti di fantascienza. Insomma: pensate di chiudere un interruttore mediante un fischio o un rumore, stando a distanza. Un interruttore che azioni **qualsiasi cosa.** Questa è l'essenza, questa è l'utilità del progetto.

Lo schema relativo appare nella figura 1, che ora commenteremo.

Il pick-up per i suoni è costituito dall'altoparlante « Ap ». Si tratta di una unità miniatura dall'impedenza di 8 Ω. Per chi si chieda come un altoparlante possa essere sensibile ai rumori, dirò che così come noi udiamo un suono perché l'aria posta in vibrazione da esso scuote le ossa del nostro timpano, così le medesime vibrazioni scuotono il cono dell'altoparlante. Essendo questo solidale alla bobina mobile, avviene che l'avvolgimento si muova in sincronia con le onde di pressione generate dal rumore. La bobina degli altoparlanti moderni, è posta in un campo magnetico permanente realizzato mediante speciali calamite coassiali.

Ne consegue che le spire poste in movimento tra i poli si carichino di energia. Ai capi della bobina è quindi disponibile un segnale audio che varia in sincronia con i suoni. Questo segnale, presentato su di una bassa impedenza (8 Ω), è trasferito dal T1 sul valore più adatto ad essere accolto dal susseguente amplificatore audio: appunto, il circuito integrato TAA 293.

Questo è un triplice stadio, in cui i transistor sono direttamente con-

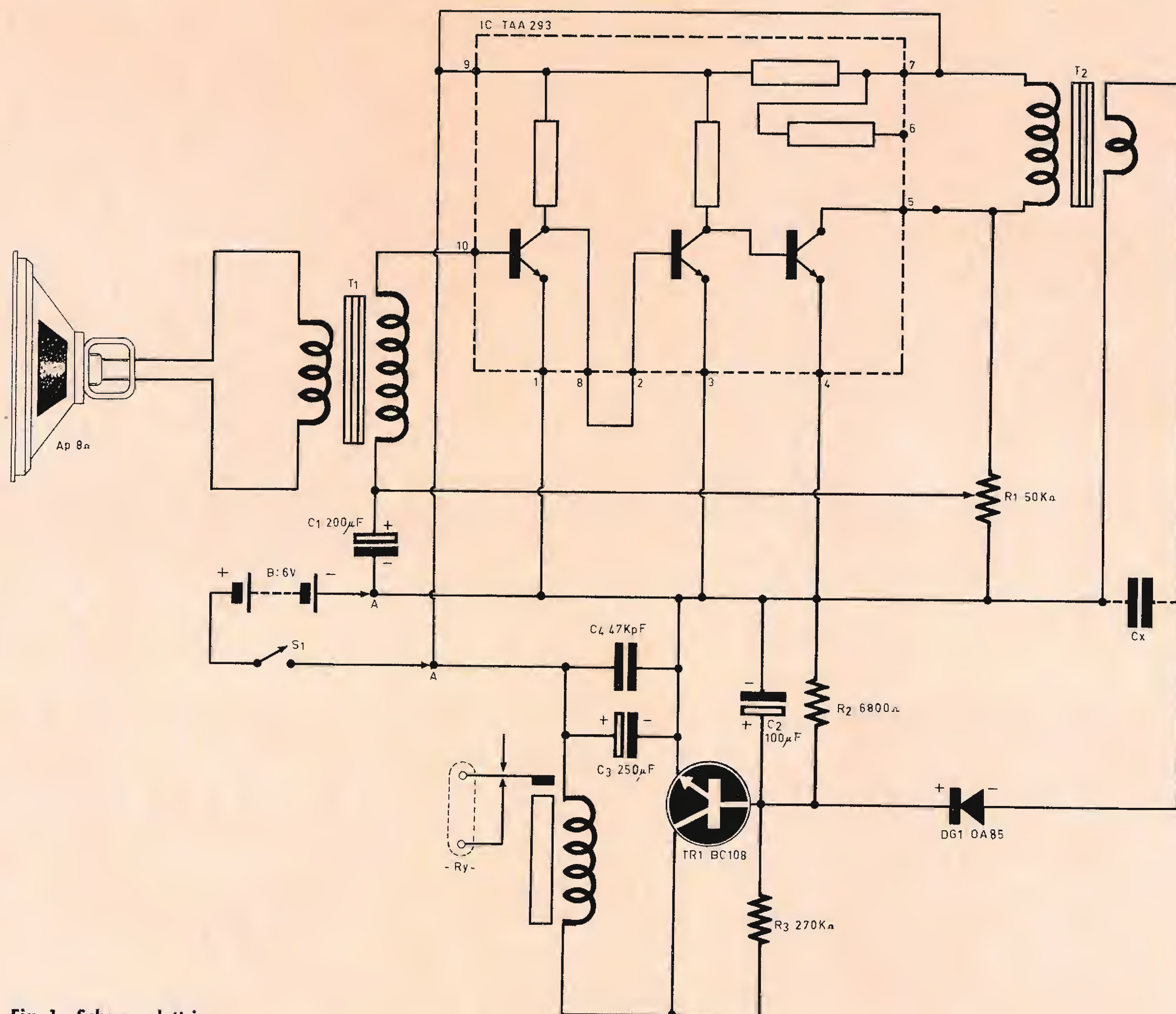


Fig. 1 - Schema elettrico.

nessi « in cascata ». E' dotato di un guadagno tipico pari ad 80.

Nulla di eccessivamente « marziano » se vogliamo; il segnale è inserito sulla base del primo stadio, ed è ricavato al collettore dell'ultimo. Tutti e tre gli emettitori dei transistor sono derivati alla massa. L'alimentazione positiva ai collettori è applicata tramite i piedini 7 e 9 dell'I.C.S.; la polarizzazione generale è derivata tramite R1 ed il primario del T1 dall'uscita.

Dato che C1 s'incarica di passare alla massa ogni **segnale,** in tal modo si realizza una controreazione sulla sola **corrente continua** che mantiene (nei confronti della temperatura-ambiente) l'intero complesso dei tre transistor nel punto ove si realizza il più elevato guadagno e la minore distorsione. Tale situazione è trovata a priori regolando R1: di poi, ogni tendenza ad accrescere la corrente, o comunque a mutare le condizioni di funzionamento, è autocompensata mediante un « segnale differenza » che dall'uscita è inviato all'ingresso dell'I.C.S. riportando il tutto alle migliori condizioni.

Visto così il funzionamento del circuito integrato, osserviamo il resto del circuito.

L'audio attraversa T2, e dal secondario di questo giunge al DG1. Il diodo rettifica il segnale, che è filtrato da R2 e C2. La tensione continua risultante polarizza TR1; questo assorbe una maggiore corrente di collettore e chiude il relais RY.

I condensatori C3 e C4 shuntano l'alimentazione prevenendo un innesco reattivo che potrebbe avvenire facilmente, data la notevole amplificazione di tutto il circuito.

Vorrei ora far notare a chi legge, che un apparecchio di per sé complicato come questo, **mediante l'impiego dell'I.C.S.,** può essere completato mediante tre soli resistori, di cui uno variabile, e quattro condensatori!

Circa un quinto del numero di parti che ogni altra versione dovrebbe prevedere.

Comunque, passiamo direttamente all'analisi degli accessori che posso-

no... « integrare » lo schema di base, migliorandone l'utilità.

Il primo di essi è l'alimentatore dalla rete che può ben sostituire la pila da 6 V « B ».

Ove le condizioni ambientali d'impiego non si oppongano, lo schema di figura 2 può essere collegato ai punti « A-A » del circuito principale. Si tratta di un alimentatore classico, formato da T1 che riduce la rete-luce a 4,5 oppure 6 V, dal diodo DS1 che rettifica la tensione alternata, dal filtro C5-Z1-C6 che la spiana.

Un accessorio ulteriore, assai utile, è il relais « asservito » che può essere connesso al relais principale al fine di ottenere una maggiore potenza di commutazione.

Infatti « Ry » del nostro schema è un modello sensibile, che porta un pacco molle delicato, dai contatti che sopportano un carico **resistito** massimo (poniamo, lampadine) pari ad 1 A, 150 V: appena 150 W. Se il carico è **induttivo** (solenoidi e motori, elettromagneti), « Ry » denuncia ancor di più la sua... debolezza: in questi casi, i contatti possono pilotare appena un assorbimento pari ad una cinquantina di watt.

Dato che i carichi, in genere, saranno più spesso induttivi anziché resistivi, appare evidente che « Ry » è deboluccio, per molte applicazioni; conviene quindi utilizzarlo per l'azione di un relé successivo, Ry2 (fig. 3), dotato di contatti robusti: veri « piastroni » in grado di interrompere dei forti carichi.

Nel mio prototipo, Ry1 pilota un relé « clapper » (Ry2) alimentato in alternata (rete) e capace di reggere 5 A con 220 V; un bel kilowatt; sia pure un avvolgimento, quindi un carico induttivo. Il necessario per azionare motori, elettromagneti di grande potenza, parchi-lampade e proiettori, elettrodomestici e... ciò che si vuole!

Il montaggio del relé fonico è forse un pochino più elaborato di altri prototipi: il tutto ha una apparenza piuttosto « professionale », certo consigliabile ma non indispensabile. A peggiorare qualcosa, si fà presto, comunque.

Lascio quindi « l'incarico » a chi vuole, descrivendo il prototipo così come è. Il tutto è basato su di uno chassis in lamiera di ferro che misura 150 x 90 x 55 mm. Ai fianchi del telaio sono fissate due basette porta-capicorda a nove terminali, utili per affrancare i collegamenti di usci-

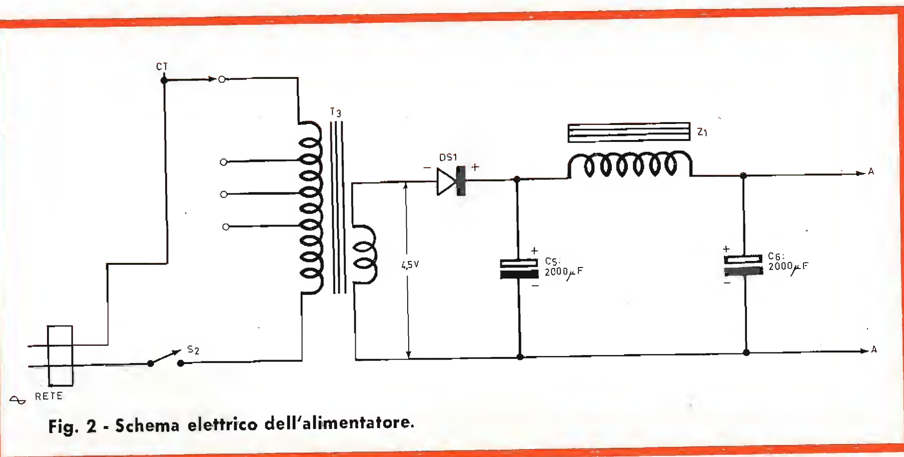
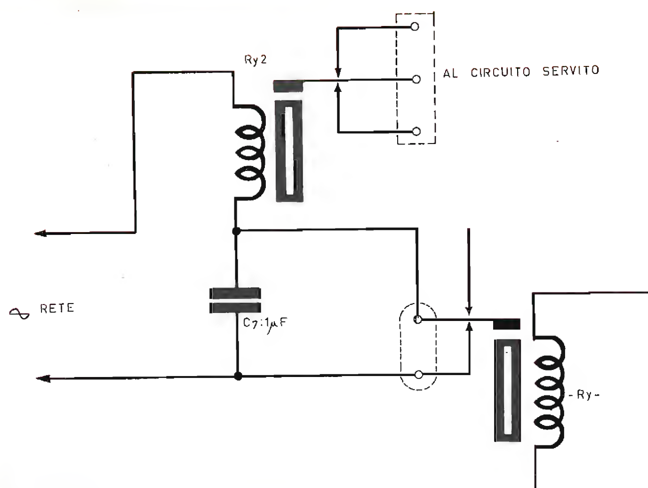
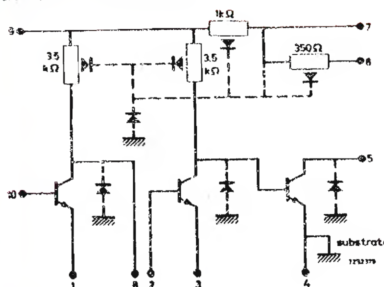


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore.



CIRCUIT DIAGRAM



PACKAGE Dimensions in mm

TO-74 (reduced height)

bottom view

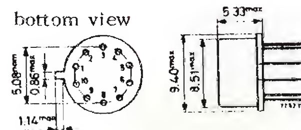
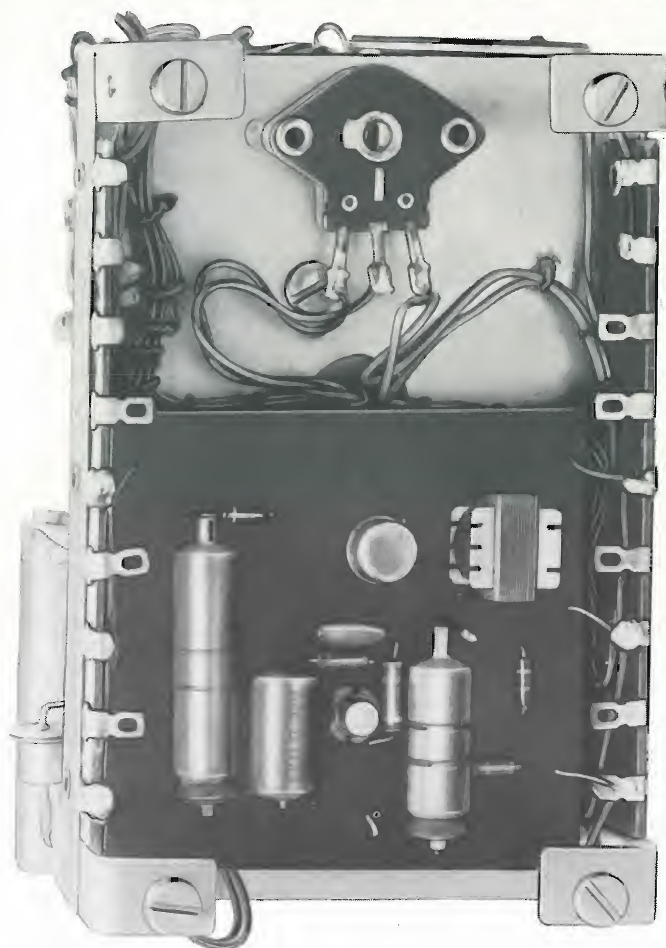


Fig. 4 - Circuito teorico e contenitore del circuito integrato TAA 293. I diodi che si scorgono nel primo non sono « componenti reali »; ma vanno intesi come elementi parassitari riportati dalla Casa costruttrice per una migliore comprensione del processo di integrazione delle parti attive sul Silicio.



Aspetto del relé fonico visto dal fondo. In primo piano si vede il circuito stampato comprendente il TAA 293, il BC 108, T 2, DG 1 ed accessori vari.

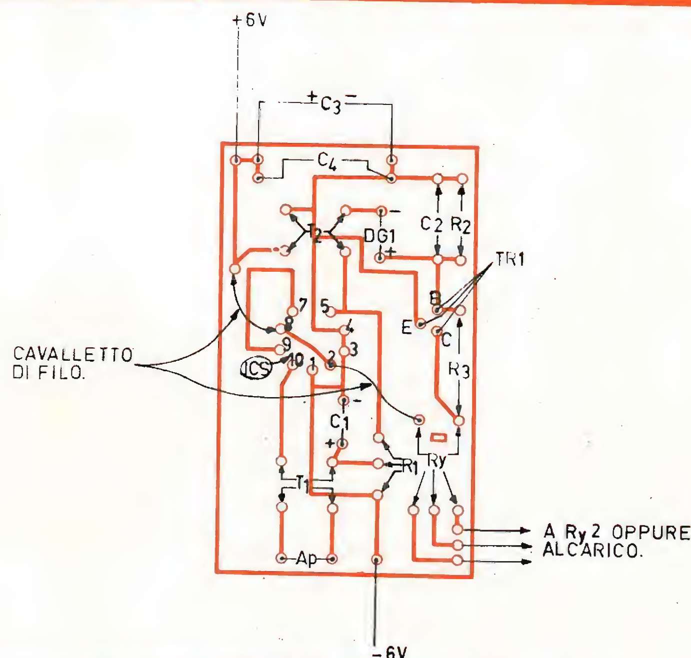


Fig. 5 - Circuito stampato del relé fonico. Nel prototipo, il trasformatore « T1 » non si trova sul pannello, ma è sistemato immediatamente sotto all'altoparlante. Le due soluzioni, sotto il profilo funzionale si equivalgono. Il relé « RC1 » può essere montato sul circuito stampato, ma volendo semplificare le connessioni, è forse conveniente che sia fissato al di fuori di questo, su di una staffa metallica rigida, come nel prototipo illustrato dalle fotografie.

ta ed i vari componenti relativi all'alimentazione (vedere foto).

Sopra lo chassis sono montati Ry ed Ry2. Accanto al primo è fissato Ap: un elemento miniatura giapponese, che può essere sostituito da un modello normale a basso costo pur senza scadimento di qualità; anzi, con un certo vantaggio.

I relais e l'altoparlante sono raggruppati ad una estremità dello chassis, nello spazio superiore restante è sistemato l'alimentatore dalla rete (T3-C5-C6 ecc.) posto sotto ad un robusto schermo squadrato ad evitare interferenze.

Il complesso elettronico vero e proprio (T1-IC-TR1 ed accessori) è sistemato al di sotto del telaio, ed è montato su di un circuito stampato.

Le connessioni non sono elementari, per altro « abbastanza semplici » per chi possiede un certo... « allenamento » in questo genere di montaggio. Consiglio di effettuare il cablaggio a settori: alimentatore — circuito stampato — relais, e di collaudare ogni sezione separatamente per quanto possibile, prima di collegare tra loro i blocchi operativi.

A proposito del collaudo: ecco la procedura più semplice:

a) Colleghiamo una cuffia da 500-600 Ω ai capi del secondario del T2, staccando per un istante l'anodo (negativo) del DG1. Regoliamo R1 per il massimo guadagno, cioè sino a udire **fortissimi** i segnali captati da Ap.

b) Colleghiamo l'anodo del DG1 come in origine; osserviamo cosa accade. Se Ry scatta immediatamente, copriamo Ap con un barattolo, sì da schermarlo dai rumori; se in queste condizioni Ry si apre, riduciamo un poco il guadagno del preamplificatore agendo su R1.

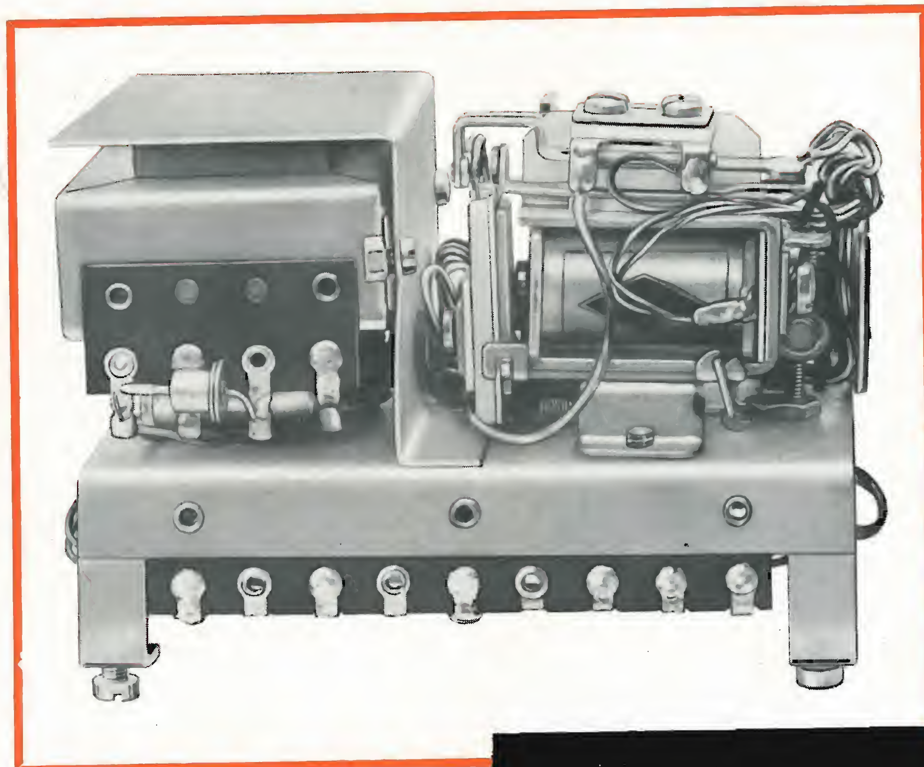
c) Trovato il compromesso ideale tra l'intensità sonora e la chiusura del relais, blocchiamo R1 con del collante RF.

d) Se dopo il segnale eccitatore Ry resta chiuso per troppo tempo, riduciamo il valore di C2 sostituendolo con una capacità minore: 50 MF, 30 MF, 10 MF,... così via.

e) Se invece Ry si chiude per un breve istante, ed occorre un tempo di inserzione maggiore per l'impiego previsto aumentiamo il valore di C2 a 250 µF; occorrendo anche a 500 µF.

f) In certi casi, può avvenire che Ry tenda a chiudere con dei segnali **minimi** all'ingresso: una semplice vibrazione. Ove si manifesti questa situazione, aumentiamo il valore della R3 a 330-470.000 kΩ.

g) In altri, il relais, con R1 regolato per il massimo guadagno, stenta a chiudere pur in presenza di forti segnali.



Vista posteriore dello chassis: si nota il trasformatore di rete, e subito sotto, i condensatori di filtro. Il diodo rettificatore è sulla estrema destra.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
Ap	altoparlante miniatura da 8 Ω	AA/0392-02	600
B	pila da 6 V « Hellesens »	II/0768-01	1.100
C1	condensatore elettrolitico miniatura da 200 µF - 12 VL	BB/5330-00	250
C2	condensatore elettrolitico miniatura da 100 µF - 12 VL	BB/3390-10	120
C3	condensatore elettrolitico da 250 µF - 12 VL	BB/3520-60	200
C4	condensatore ceramico da 47 kpF	BB/1780-70	54
C5	condensatore elettrolitico da 2.000 µF - 15 VL	BB/5300-10	340
C6	come C5	BB/5300-10	340
C7	condensatore a carta da 1 µF oppure 2µF - 250 VCA	BB/7900-00	550
DG1	diodo OA85	—	200
DS1	diodo BY122	—	2.500
RC1	relé miniatura tipo Amec FG330006 - 6 V/80 Ω	GR/1550-00	4.500
RY2	relé di potenza tipo Amec MD 349220 - 220 Vca - 6 A.	GR/0730-00	7.900
R1	potenziometro miniatura lineare da 47 kΩ	DP/0293-22	250
R2	resistore da 6.800 Ω - ½ W - 10 %	DR/0111-79	14
R3	resistore da 270 kΩ (vedi testo)	DR/0112-55	14
S1	interruttore unipolare	GL/1140-00	850
T1	trasformatore di uscita per apparecchi a transistor primario (usato come secondario) 300 + 300 Ω, secondario (usato come primario) 8/12 Ω	HT/2270-00	750
T2	trasformatore interstadio rapporto 4,47 : 1 Danavox	HT/2590-00	4.000
T3	trasformatore di alimentazione. primario 220 V secondario 4,5 oppure 6 V	HT/2940-00	1.100
IC	circuito integrato TAA293	—	5.000
TR1	transistor BC107	—	
Z1	impedenza di filtro. 50 spire di filo di rame smaltato da 1 mm, avvolte su nucleo Philips 3C3, oppure 3C4-3C5	—	

Se ciò avviene, ridurremo **oculatamente** R2 sino a porre TR1 sulla « soglia di funzionamento », cioè nella situazione in cui Ry è chiuso dal **minimo** segnale incidente. R1 può essere portata a 220 kΩ oppure a 180 kΩ se occorre.

E... gente, termino qui, spero di avervi detto ogni dettaglio necessario per un buon risultato.

Volete un relais « fonico » sensibile, duttile, dal funzionamento sicuro? Provate questo!

AVVISO

I PREZZI ELENCATI NELLE TABELLE DEI MATERIALI SONO DI LISTINO; SUGLI STESSI VERRANNO PRATICATI FORTI SCONTI DALLA G.B.C.

Installatori !!!

La "Hirschmann" ha progettato per voi un nuovo amplificatore per piccoli e medi impianti centralizzati interamente transistorizzato

Questo speciale amplificatore di piccole dimensioni è costituito da sei sezioni amplificatrici, una per ogni montante, con alimentatore incorporato. Grazie al circuito studiato in particolare alla posizione dei collegamenti sul c.s., sono eliminati completamente i filtri di antenna. Montaggio molto semplice e veloce, spine speciali per inserimento di ogni sezione amplificatrice. Per la ricerca del guasto, si può esplorare settore per settore, semplificando in tal modo la riparazione e la messa a punto. La durata è quasi illimitata, per merito del circuito completamente transistorizzato. Minimo ingombro, piccolo fattore di rumore, minimo autoconsumo. Per mezzo dei circuiti stampati di nuova concezione si può ottenere, nella sezione UHF, un guadagno molto notevole di segnale. Grande sicurezza d'esercizio e prezzi competitivi.

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/N.





Hirschmann

TELEVISORE PORTATILE A TRANSISTOR DA 11"

Interessante novità offerta all'ormai folto gruppo di amatori e studenti, il televisore UK/1000 ha il vanto di essere il primo televisore da 11" studiato in scatola di montaggio per il mercato italiano.

Il circuito, i componenti, la realizzazione meccanica, non costituiscono una novità da sperimentare, ma il frutto della somma di esperienze acquisite nella produzione di grandi serie di prodotti finiti che hanno incontrato il favore del grande pubblico.

UK1000

2ª PARTE

È perciò un apparecchio ben collaudato, perfezionato e impostato in modo da ridurre al minimo le difficoltà di montaggio: lo stesso gruppo integrato, nonchè i vari trasformatori MF video e suono, vengono forniti pretarati e ad apparecchio finito è sufficiente il solo perfezionamento della taratura; le varie operazioni di assemblaggio sono ampiamente descritte e illustrate, in modo da accompagnare passo passo fino alla completa realizzazione.

Tale impostazione conferisce a questa scatola di montaggio un elevatissimo grado di efficienza quale strumento didattico, alla portata dello studente, dell'autodidatta e dell'amatore sperimentato.



ALIMENTAZIONE IN CC 12 V - ALIMENTAZIONE IN CA 220 V

PER INFORMAZIONI TECNICHE E COMMERCIALI RIVOLGERSI AI VARI PUNTI DI VENDITA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA.

C) SEQUENZA DI MONTAGGIO DELL'ALIMENTATORE-SINTONIZZATORE - TAV. 7 e TAV. 8

○ Montare i due supporti S per il c.s. utilizzando quattro viti 3MAx8 con dadi e ranelle a denti esterni.

○ Montare il supporto per il condensatore C702 con due viti 2,6 MAx6 con dadi e ranelle a denti interni.

○ Montare la presa da pannello bipolare con due viti 3MAx8 con dadi e ranelle a denti interni.

○ Infilare il condensatore C702 nel suo supporto, con il negativo a sinistra (il negativo è contrassegnato da un circolino stampigliato su uno dei terminali).

○ Montare il supporto ad 8 ancoraggi: infilare i terminali del condensatore C702 nel primo e terzo ancoraggio e piegarne ad angolo retto gli estremi per circa 5 mm, ciò definisce la posizione in cui fissare il supporto, il fissaggio è ottenuto saldando al telaio i due ancoraggi esterni.

○ Montare i due potenziometri R58 ed R701 ciascuno con un dado.

○ Montare l'interruttore interponendo tra esso e il telaio la rondella metallica liscia, fissandolo quindi al telaio con il dado speciale autobloccante.

○ Divaricare i due terminali dell'interruttore più vicini al telaio.

○ Saldare i fili I (rosso) e B (blu) all'interruttore (Tav. 9).

○ Saldare dal punto — della presa bipolare al telaio (Tav. 9) uno spezzone di filo nudo ∅ 0,8 lungo 25 mm.

○ Montare il sintonizzatore integrato fissando con ranelle dentellate e dadi le quattro viti uscenti intorno al condensatore C702.

○ Montare il trasformatore d'alimentazione infilando un'orecchietta del serrapacco nel ponticello ricavato sul telaio, bloccando l'altra con ranella liscia e dado dopo aver inserito tra essa e il telaio la rondella di spessore.

○ Saldare sul telaio un estremo della calza schermata H (che serve per il collegamento di massa c.s.) lunga 70 mm (Tav. 9).

○ Saldare l'estremo del filo rosso proveniente dal trasformatore, al terminale di massa del supporto ad 8 ancoraggi (Tav. 9).

○ Saldare all'interruttore il filo bianco proveniente dal trasformatore (Tav. 9) facendolo passare sotto il supporto ad 8 ancoraggi.

— Separare i due conduttori del cordone di rete per 23 cm e farli passare nel foro del telaio, successivamente annodare come indicato, senza stringere, quindi saldare il terminale all'interruttore (Tav. 9).

○ Spelare il cavetto schermato A per 15 mm facendo attenzione a non tagliare la calza di rame che verrà sciolta, ritorta e ravvivata in punta con stagno, rapidamente per non sciogliere l'isolamento (Tav. 9).

○ Infilare i terminali del cavetto A, della resistenza R702 e del condensatore C701 nelle apposite pagliette del gruppo integrato (Tav. 9) e saldarli.
I terminali della resistenza vanno accorciati a 10-12 mm mentre la calza del cavetto schermato A dovrà essere circa 10-13 mm.

○ Saldare al potenziometro R58 il cavetto bipolare schermato G (spelare il cavetto per circa 15 mm, far passare i due fili nella calza in rame ed isolare quest'ultima con tubetto sterling ∅ 3 lungo 10 mm (Tav. 9).

○ Saldare al potenziometro R701 un estremo dei fili F-E e C3.

○ Inserire l'altro estremo del filo C3 ed i fili C-C1 e C2 nei relativi terminali (Tav. 9) e saldarli.

○ Inserire e saldare un estremo del filo D (bianco) sul terminale del gruppo integrato (Tav. 9).

○ Infilare un estremo del filo M e quello del filo I nel terminale + della presa bipolare, quindi saldare (Tav. 9).

○ Togliere agli spezzoni di piattina TV N ed O, l'isolamento centrale alle estremità per circa 30 mm, saldarne un estremo agli spinotti del sintonizzatore integrato (Tav. 9) e l'altro alla presa da pannello a 4 poli.

○ Piegare ad U e tagliare a circa 15 mm i terminali dei due diodi P100, inserirli sul supporto ad 8 ancoraggi e saldare il solo punto di giunzione dei due diodi. Infilare negli ancoraggi gli estremi degli altri fili provenienti dal trasformatore (Tav. 9), il filo M (giallo) e l'altro conduttore del cordone di rete, quest'ultimo accorciato di 50 mm, procedere quindi alla saldatura di tutti gli ancoraggi.

○ Spelare l'estremo del cavetto bipolare G per circa 15 mm, riunire i fili della calza schermante, ravvivare la punta con stagno, per tenerla assieme, e infilarla in un tubetto sterling ∅ 3 lungo 10 mm (Tav. 9).

○ Spelare l'estremo del cavetto schermato A per circa 15 mm, riunire i fili della calza schermante e ravvivare con stagno la punta (Tav. 9).

○ Unire il c.s. all'alimentatore-sintonizzatore: il c.s. entra nei due supporti sull'alimentatore esercitando una leggera flessione di uno dei supporti (Tav. 10).

○ Passare nel cavallotto M1 il filo E (arancio), saldarne l'estremità sullo scaricatore (Tav. 6).

○ Passare sotto il cavallotto M1 il filo F (giallo) e saldarlo al punto + L sul c.s. (Tav. 6).

○ Saldare il filo B (Blu lungo) sul c.s. allo stesso punto di saldatura del sostegno portafusibili più vicino al potenziometro R414 (Tav. 6).

○ Passare sotto il cavallotto M1 il filo D (bianco) e saldarlo al c.s. in corrispondenza del negativo del condensatore C127 (Tav. 6).

○ Saldare il filo C (blu corto) al c.s. in corrispondenza con il punto di giunzione di R102 con R104 (Tav. 6).

○ Passare sotto il cavallotto M1 il cavetto coassiale A e saldarlo al c.s.: il vivo all'isoletta che collega T101 a T102, lo schermo a massa sulla fascia interno al c.s. (Tav. 6).

○ Saldare il cavetto bipolare schermato G ai tre punti sul c.s. (Tav. 6) il bianco in corrispondenza dell'estremo libero di C59, lo schermo all'estremo di R60 (opposto a quel-

lo con C63, il marrone in corrispondenza dell'estremo libero di C62.

○ Saldare la calza schermata proveniente dall'alimentatore alla saldatura sulla fascia del c.s. che è alla stessa altezza (Tav. 6).

○ Infilare sui terminali 3 e 4 del giogo la resistenza R415 da 560 MΩ.

○ Infilare e quindi saldare sui terminali del giogo 1-2-3-4 i fili C1 (giallo), C2 (rosso), C3 (bianco), C4 (nero) (Tav. 6).

○ Infilare sui transistor Tr8, Tr12 e Tr13 i dissipatori di calore: potranno essere facilmente inseriti mantenendo leggermente divaricati i tagli dei dissipatori con un cacciavite (Tav. 4).

○ Saldare al c.s. i due fili nero e rosso per il collegamento dell'altoparlante come indicato nella Tav. 6, saldare quindi gli estremi liberi ai due terminali dell'altoparlante.
Nota: i cavallotti W ed Y non dovranno essere montati prima della fase di collaudo, per consentire i controlli di efficienza (vedi schema elettrico).

○ Effettuare l'assemblaggio dei componenti e dei collegamenti indicati nelle istruzioni precedenti, si procede al montaggio meccanico del cinescopio nel mobile; completandolo con la molla con calza metallica per la messa a massa del cinescopio. L'estremo inferiore della calza metallica va saldato sulla guida al punto Z (Tav. 10).

○ Montare il giogo sul cinescopio (Tav. 10). Il bloccaggio è ottenuto a mezzo del collarino metallico che stringe il giogo al collo del cinescopio; la vite del collarino va ruotata sino al bloccaggio ma senza forzare.

○ Innestare sul cinescopio il collegamento di alta tensione e infine lo zoccolo con il c.s. scaricatore.

CONTROLLI E MESSA A PUNTO

Nelle precedenti istruzioni si è volutamente tralasciato il montaggio dei collegamenti Y e W; nell'eventualità che per libera iniziativa essi siano stati montati, è opportuno disconnetterli per poter procedere ai controlli.



Montaggio della mascherina sul cinescopio. Per una perfetta riuscita è consigliabile l'impiego di un po' di Bostick.

AVVERTENZE:

— **Qualsiasi operazione** (inserzione o disinserzione di strumenti, montaggio o smontaggio dei componenti e collegamenti), **deve essere effettuata a televisore spento.**

— L'oscillografo deve essere isolato dalla massa degli altri strumenti.
— Le misure di tensione in base di Tr19 vanno effettuate solo con voltmetro elettronico od oscillografo.

○ Collegare una resistenza da 10 Ω 10 W tra il punto Y e massa (Tav. 6 e schema elettrico). Agli stessi punti collegare un voltmetro c.c. ed accendere il televisore: la tensione misurata deve essere compresa tra 9 e 15 Vcc. Ruotando il potenziometro R76, regolare in modo da leggere 11,4 Vcc. Nel caso che la tensione sia 0, o che R76 non regoli, controllare la tensione ai capi dello Zener TZ 5,6 e quindi ricercare eventuali inversioni di condensatori elettrolitici e transistor, dovute ad errori di montaggio.

○ Togliere la resistenza da 10 Ω 10 W e collegare il ponticello Y.

○ Collegare al posto del fusibile, un amperometro da 2 o più A cc. f.s. e accendere il TV: l'assorbimento non deve superare 1,2 A. Se tutto funziona, il cinescopio si deve illuminare; regolabile in intensità mediante il potenziometro di luminosità R701.

— Se l'assorbimento è superiore, controllare i componenti montati e le eventuali inversioni nel montaggio di condensatori elettrolitici e transistor.

— Per localizzare l'eventuale guasto, dissaldare il terminale di L204 dal punto F, (vedi schema elettrico), se l'assorbimento scende il guasto è da ricercarsi nella parte finale orizzontale.

— Se l'assorbimento non è eccessivo ma l'orizzontale non funziona. Verificare le tensioni su Tr16 - Tr17 - Tr18, se l'oscillatore non oscilla si ha la stessa tensione sui tre transistor. Se invece oscilla, può essersi guastato il transistor finale Tr19 oppure il diodo Damper; causa principale può essere l'eventuale inversione del trasformatore T112 durante il montaggio.

— L'oscillatore verticale se non oscilla determina il surriscaldamento di R411. Cause di guasto eventuali inversioni di componenti.

○ Ammesso che il cinescopio si sia illuminato regolarmente, controllare le varie tensioni ai capi dei transistor di MF e del finale video.

Messa a punto per chi dispone solo di un tester

○ Collegare il segnale d'antenna e predisporre il gruppo per la ricezione di un canale (utilizzare il periodo di trasmissione del monoscopio).

○ Collegare il voltmetro c.c. tra il cursore di R111 e massa. Per ottenere la migliore regolazione, accendere il TV e regolare R111 fino a leggere sullo strumento circa 5 Vcc. Regolare di nuovo R111 per la migliore immagine; essa si otterrà quando la lettura sarà prossima ai 4 Vcc. Con monoscopio, la regolazione del **livello bianco** così ottenuta sarà visibile sul cinescopio, nelle diverse fasi di questa regolazione, come il passaggio da un'immagine deturpata da macchie bianche sfrangiate, ad un'immagine normale completa di dettagli.

○ Agendo su R203 AGC, si ottenga il massimo segnale sul tubo, senza distorsione d'immagine.

— Nel caso che non venga fuori la immagine, controllare i collegamenti del gruppo e le sue tensioni, nonchè la corretta inserzione delle medie frequenze.

○ Le medie frequenze sono pretarate, ed è sconsigliabile toccarle a meno di non possedere già una esperienza specifica, in questo caso si può affinare la taratura con il monoscopio, ruotando i nuclei di ± un giro per ottenere la maggior definizione d'immagine. Effettuare tale messa a punto su T101, T103, T104, T105, T106 e T107; T102 non va toccata.

○ Collegare il ponticello W e (con altoparlante collegato) misurare le tensioni agli emettitori di Tr12 e Tr13. Con il volume al massimo toccando con un cacciavite il centro del potenziometro si dovrebbe sentire un segnale di ronzio.

○ Portare R56 a metà corsa, quindi con il segnale suono presente con il monoscopio, ritoccare per il massimo segnale T109 e T110 nonché T120 **sopra e sotto.**

○ Ritoccare R56 per il minimo ronzio.

○ Ed infine un suggerimento atto a facilitare la messa a punto di L206 per la **Frequenza Orizzontale** quando essa sia decisamente fuori: se l'oscillatore lavora a frequenza inferiore ai 15.625 Hz il sibilo diviene udibile, ciò indica che il nucleo è troppo inserito. Se il sibilo è inaudibile, sta ad indicare che il nucleo non è inserito abbastanza.

Messa a punto per chi dispone della strumentazione completa

○ Regolare R111 Livello Bianco: come per solo tester.

○ Collegare il ponticello Y, staccare L204 dal punto F (vedi schema elettrico), accendere il TV e con l'oscillografo controllare la forma d'onda sul collettore di Tr22 (vedi schema serigrafico con forme d'onda di sincronismo).

○ Controllare con l'oscillografo ai capi base ed emettitore di Tr19 (puntale in base e massa sull'emettitore), la forma d'onda dell'oscillatore orizzontale, essa deve essere uguale in ampiezza e in frequenza a quella riportata sulla tavola FORME D'ONDA, eventualmente ritoccare L206.

○ Ricollegare L204, quindi con l'oscillografo controllare sul collettore di Tr19 la forma d'onda relativa, effettuando la misura tra collettore e massa.

○ Procedere con la taratura MF video (vedi paragrafo seguente).

○ Effettuare la taratura della MF suono e discriminatore (vedi paragrafo seguente).

○ Regolare R203 AGC, per ottenere il massimo segnale sul tubo senza distorsione d'immagine, utilizzando il monoscopio per la messa a punto.

○ Collegare infine l'uscita del generatore 5,5 MHz al punto 5 e l'oscilloscopio all'uscita di L202; regolare quest'ultima per il minimo segnale

TARATURA MF VIDEO

Strumenti: Generatore Sweep 40/50 MHz Generatore Marker - Oscilloscopio.

— Togliere il telaio dal mobile, avendo l'avvertenza di lasciare attaccato il giogo di deflessione.

— Predisporre il sintonizzatore integrato per la ricezione UHF.

— Collegare l'uscita del generatore Sweep al punto 1 con una piccola capacità, circa 0,5 pF (può essere ottenuta attorcigliando due fili rigidi per circa un cm).

— Collegare la sonda rivelatore (facilmente realizzabile particolare E Tav. 12) al punto 2 del circuito stampato, mettere a massa il punto B.

— Regolare i nuclei delle bobine T101 e L207 e la trappola suono 40,25 MHz, per la curva punto 2.

— Spostare la sonda al punto 3 e la massa al punto C.

— Regolare i nuclei delle bobine T103-T104 per la curva punto 3.

— Spostare la sonda al punto 4, togliere la massa dal punto C, collegare la pila al punto A, regolare i nuclei delle bobine T105-T106 per la curva punto 4.

— Togliere la sonda rivelatore e collegare l'oscilloscopio tramite una resistenza in serie al punto 5.

— Regolare il nucleo della bobina T107 per la curva punto 5.

TARATURA DELLA MEDIA FREQUENZA SUONO E DISCRIMINATORE 5,5 MHz

Strumenti: Vobbulatore 5,5 MHz con relativi marker ± 100 kHz.

— Collegare l'uscita del generatore 5,5 MHz al punto 6 e l'oscilloscopio al punto 7.

— Portare a zero il potenziometro del volume e a metà corsa il potenziometro miniatura R56.

— Regolare i nuclei sopra e sotto del discriminatore T120 per la curva punto 6.

— Spostare l'uscita del generatore al punto 5. Regolare i nuclei delle bobine T109 e T110 per la massima uscita e simmetria della curva punto 6.

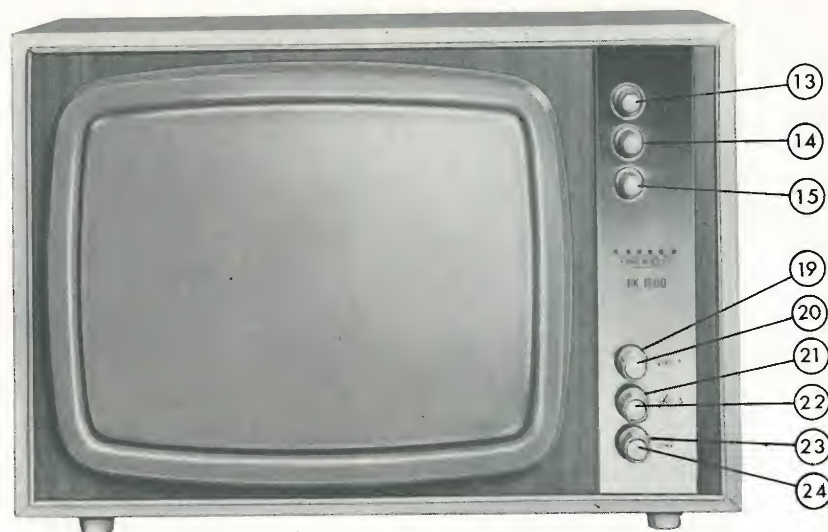


Fig. 1 - Comandi frontali

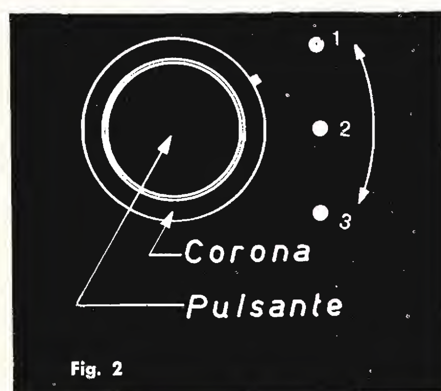


Fig. 2

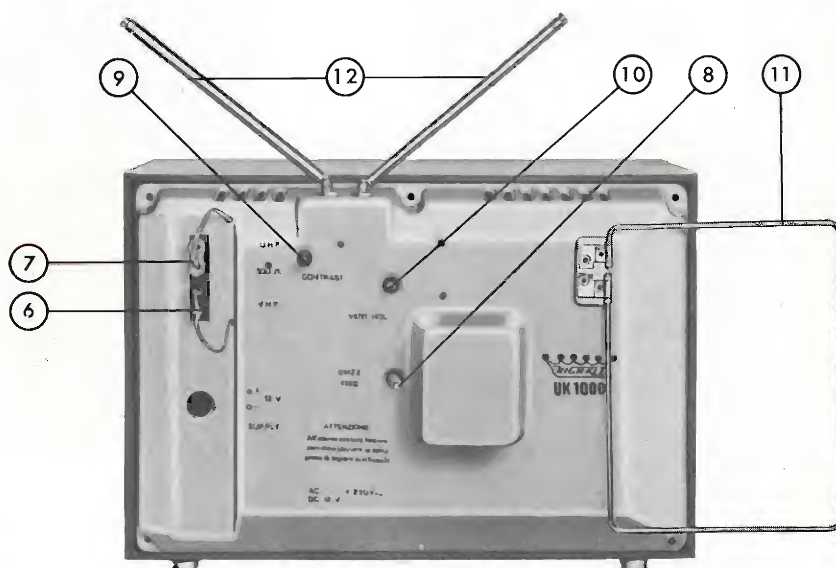


Fig. 3 - Comandi posteriori

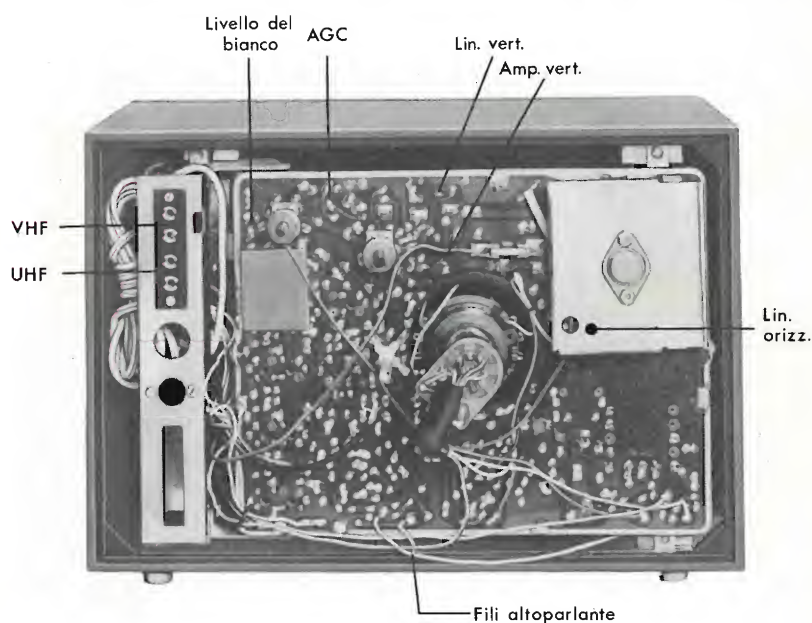


Fig. 4 - Vista della parte posteriore del televisore.

ESEMPI DI RICEZIONE



Fig. A - Immagine perfetta

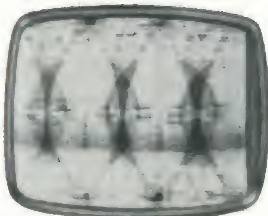


Fig. B - Ritoccare la manopola n. 8 - Fig. 3



Fig. C - Ritoccare la manopola n. 10 - Fig. 3



Fig. D - Ritoccare il pulsante n. 20-22-24 - Fig. 1

— Includere al generatore la modulazione AM e azzerare con il potenziometrino R56 la reiezione AM.

N.B. Per la taratura dei nuclei è necessario un cacciavite sottile e di materiale isolante.

ISTRUZIONI E NORME D'IMPIEGO

Il televisore UK/1000 è completamente transistorizzato e dotato di raddrizzatore al selenio per AT.

Il cinescopio a faccia piatta da 11", del tipo autoprotetto ad alto rendimento luminoso, è caratterizzato dall'accensione rapida dello schermo. Il circuito è stabilizzato elettronicamente.

Il gruppo R.F. con commutazione a pulsanti e sintonia continua, copre in un unico contenitore le bande 1ª e 3ª VHF e 4ª e 5ª UHF.

Il controllo di sensibilità, ad alta efficienza, è ad azione automatica.

L'alimentazione può essere data sia in continua che in alternata.

Comandi frontali

Dall'alto in basso a destra, fig. 1, si hanno: l'interruttore (13), il controllo di luminosità (14) e il regolatore di volume (15).

Seguono i 3 pulsanti, commutatori di gamma, con le manopole assiali (20-22-24 fig. 1) per la sintonia continua del gruppo R.F. Ciascuna di esse è contenuta in una manopola concentrica (corona 19-21-23 fig. 1), che consente la predisposizione a piacere sulla banda di ricezione desiderata.

La fig. 2 indica le tre predisposizioni possibili:

Posizione n° 1 - Ricezione in banda 3ª - VHF canali D-E-F-G-H-H1.

Posizione n° 2 - Ricezione in banda 1ª - VHF canali A-B-C.

Posizione n° 3 - Ricezione in banda 4ª e 5ª - UHF 2° programma.

Comandi posteriori

Sono presenti tre comandi - fig. 3:

— Contrasto (9), Frequenza verticale (10) e Frequenza orizzontale (8).

Antenne

L'apparecchio è corredato di antenne per la ricezione del primo e del secondo programma - fig. 3.

Antenna VHF - Primo programma - è costituita da un dipolo formato da due stilo a cannocchiale sfilabili e inclinabili. Sfilare i due stilo (12), disporli a V più o meno aperto ed orientarli a tentativi sino ad ottenere il massimo segnale.

Antenna UHF - Secondo programma - è del tipo « loop » cioè ad anello (11), essa va orientata per la migliore ricezione.

Le due antenne vanno collegate all'ingresso del televisore a mezzo di due spine (6 e 7 fig. 3). Esse sono estraibili per consentire l'uso di antenne esterne o il collegamento ad impianti d'antenna centralizzati. Usare la spina rossa per l'antenna UHF e quella nera per l'antenna VHF.

ALIMENTAZIONE

Alternata
con tensione di rete di 220 V mediante l'apposito trasformatore di alimentazione incorporato.

Continua
a 12 Vc.c., ad esempio da una batteria d'auto, entrando nell'apposita presa bipolare.

In entrambi i casi l'alimentazione è stabilizzata dallo speciale circuito con diodo Zener. L'assorbimento è di circa 15 W.

Collegamento spinotto per l'alimentazione da batteria

Lo spinotto in dotazione va collegato alla batteria di alimentazione a mezzo di conduttori con diametro non inferiore ad 8/10.

I collegamenti da eseguire sono i seguenti:

1) Terminale rettangolare al polo negativo (—) della batteria.

2) Terminale cilindrico al polo positivo (+) della batteria.

Attenzione - l'errato collegamento danneggia seriamente il TV.

MODALITA' D'IMPIEGO

Le operazioni da eseguire per una corretta ricezione sono le seguenti:

1) Scegliere e predisporre le manopole 19-21-23 fig. 1 per le bande di ricezione desiderate.

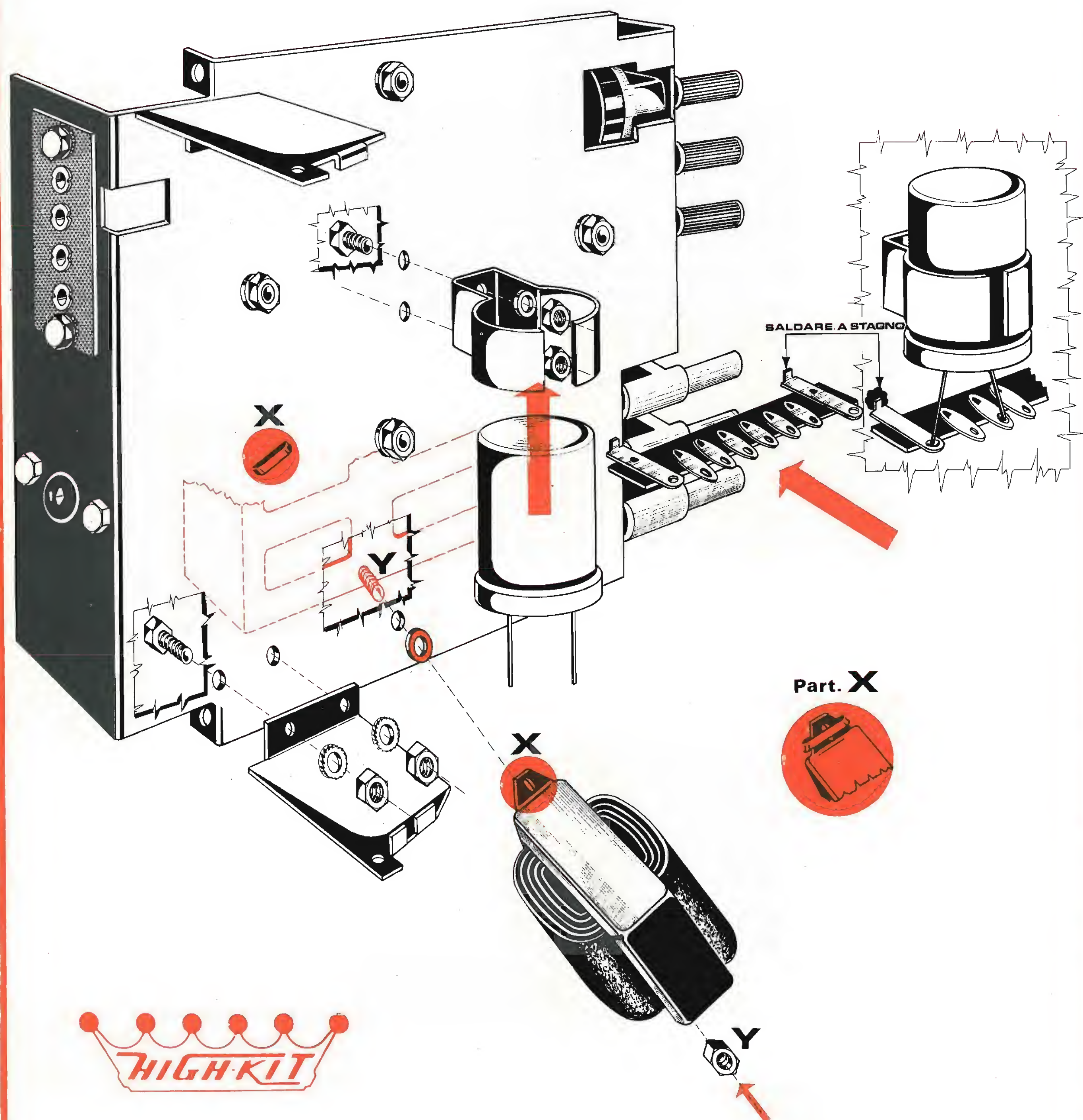
2) Per ricevere il canale prefissato, premere a fondo il pulsante 20, 22 o 24 fig. 1; la manopola esterna resterà inserita mentre quella centrale diverrà accessibile.

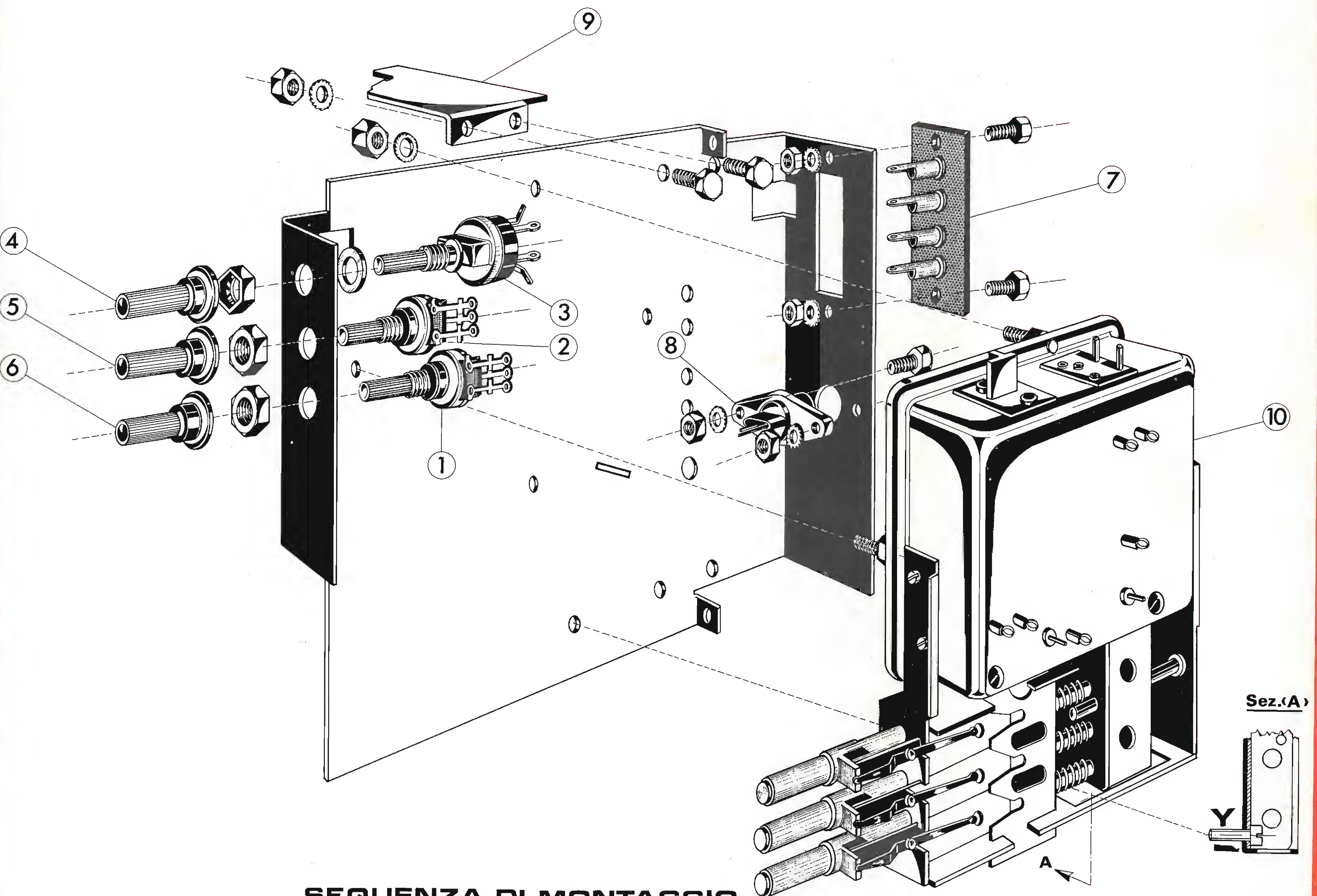
3) Ruotare quest'ultima sino ad ottenere la migliore ricezione audio e video.

4) Orientare l'antenna corrispondente - fig. 3 - per il miglior segnale e ritoccare eventualmente la sintonia. Nota: una volta predisposti il cambio di gamma e la sintonia fine, è sufficiente premere i pulsanti per passare da un canale all'altro.

MONTAGGIO DEL TRASFORMATORE, CONDENSATORE E PIASTRINA DI COLLEGAMENTO SULLA PIASTRA SUPPORTO DEL SINTONIZZATORE

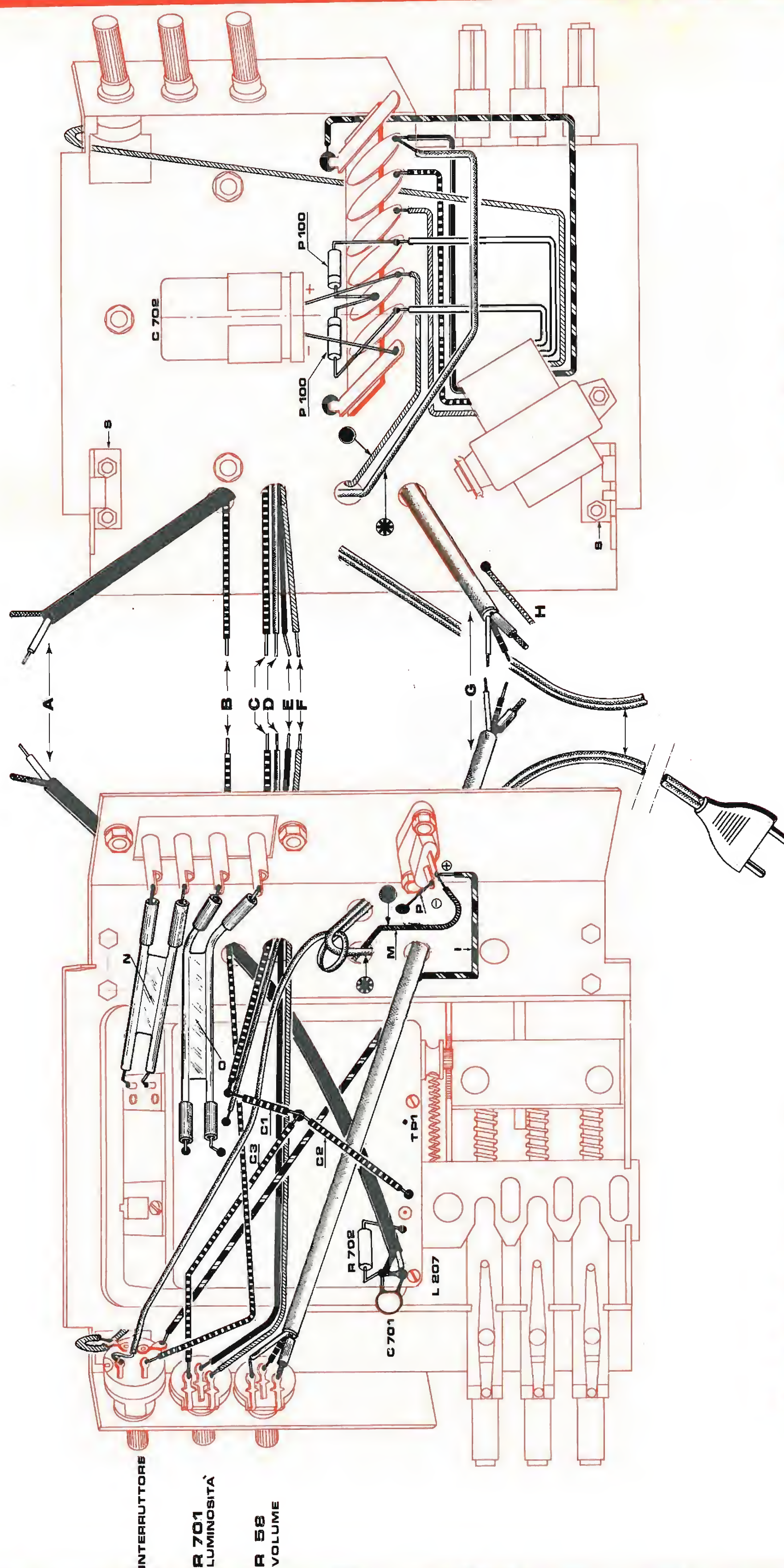
Tav. 7

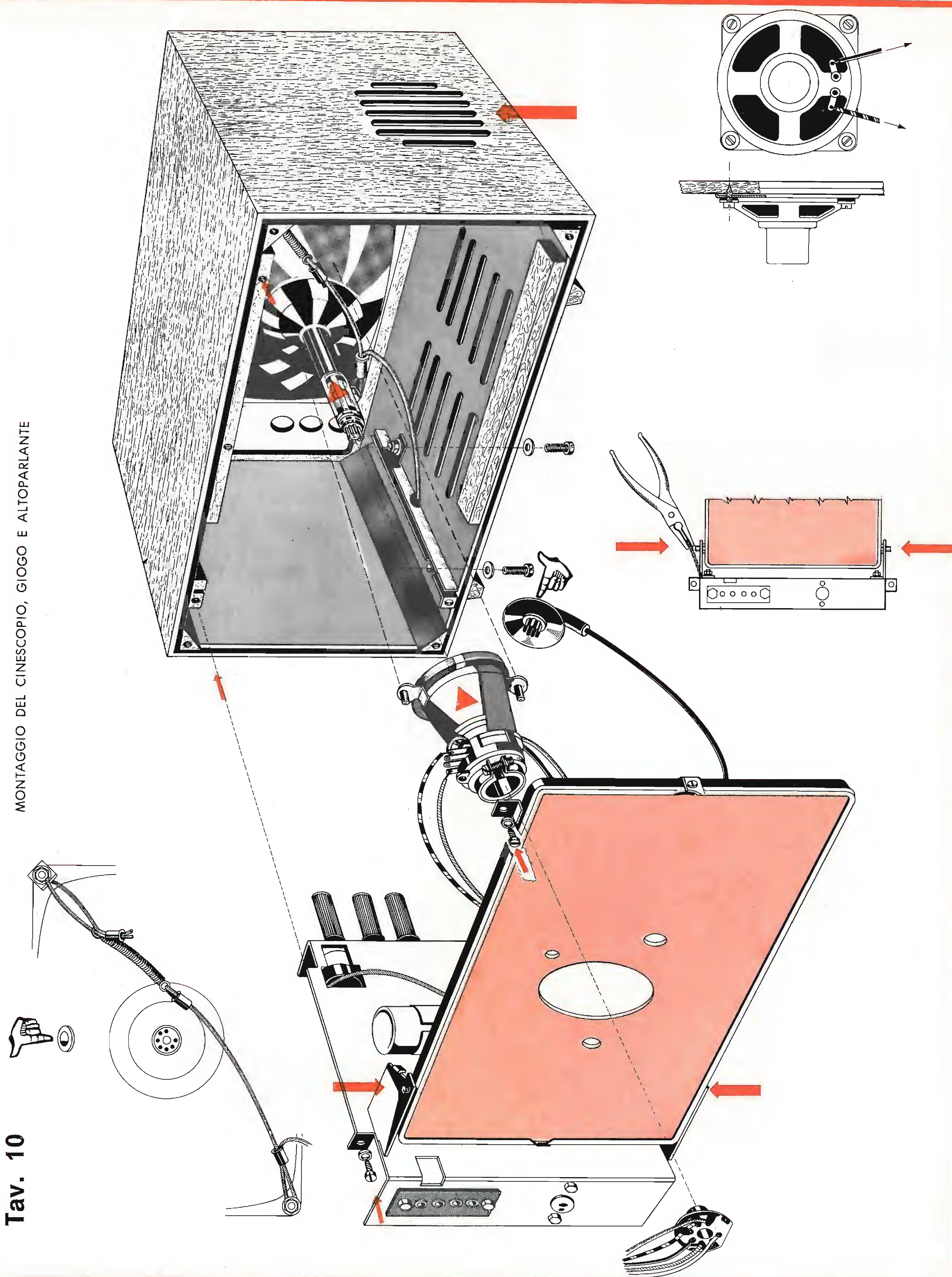



Tav. 8
MONTAGGIO DEL SINTONIZZATORE E DEI POTENZIOMETRI SULLA PIASTRA SUPPORTO
9
7
4
5
6
3
2
8
1
10
Sez. (A)
Y
A
SEQUENZA DI MONTAGGIO

Tav. 9

CABLAGGIO DEL SINTONIZZATORE E DEI POTENZIOMETRI



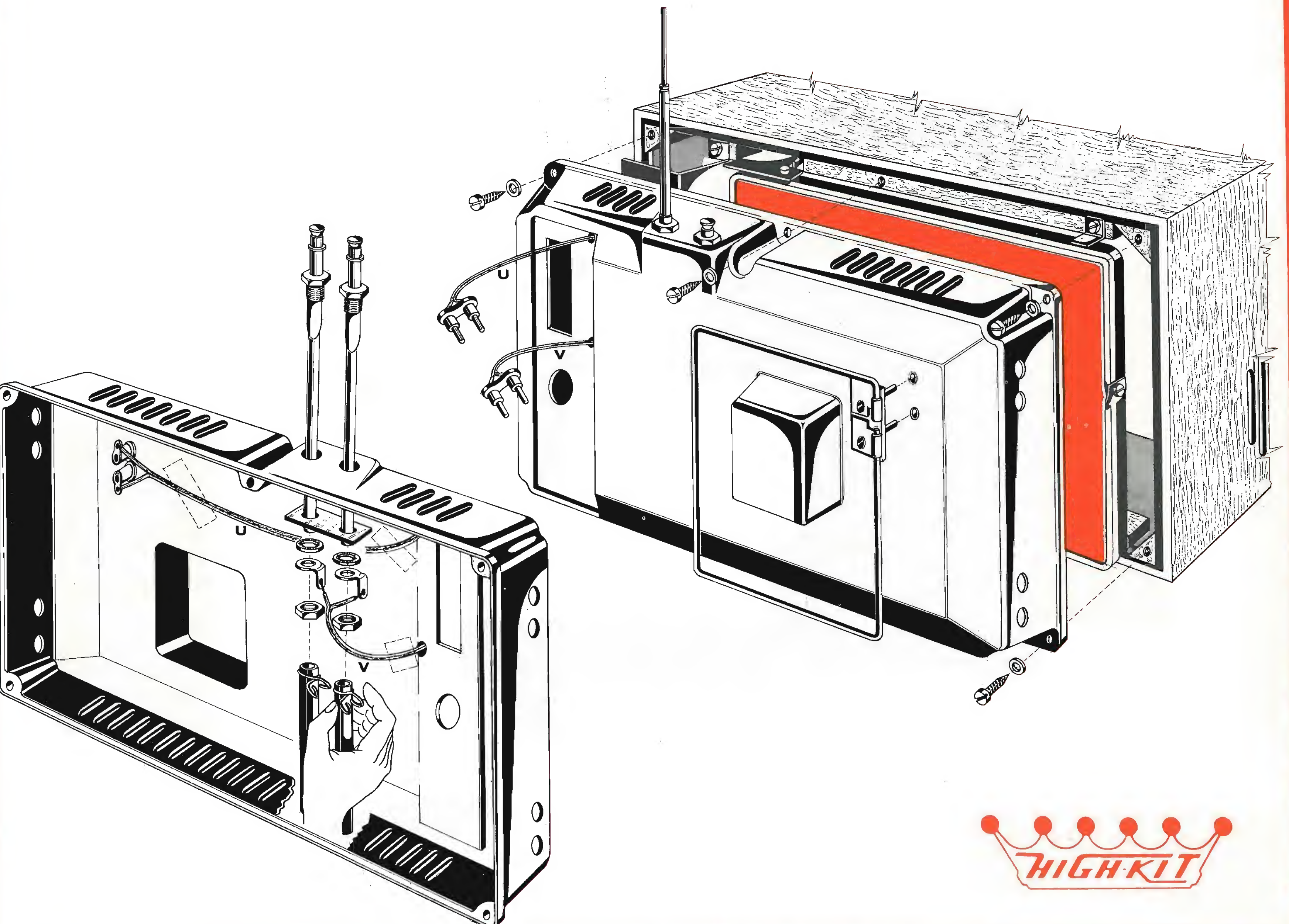


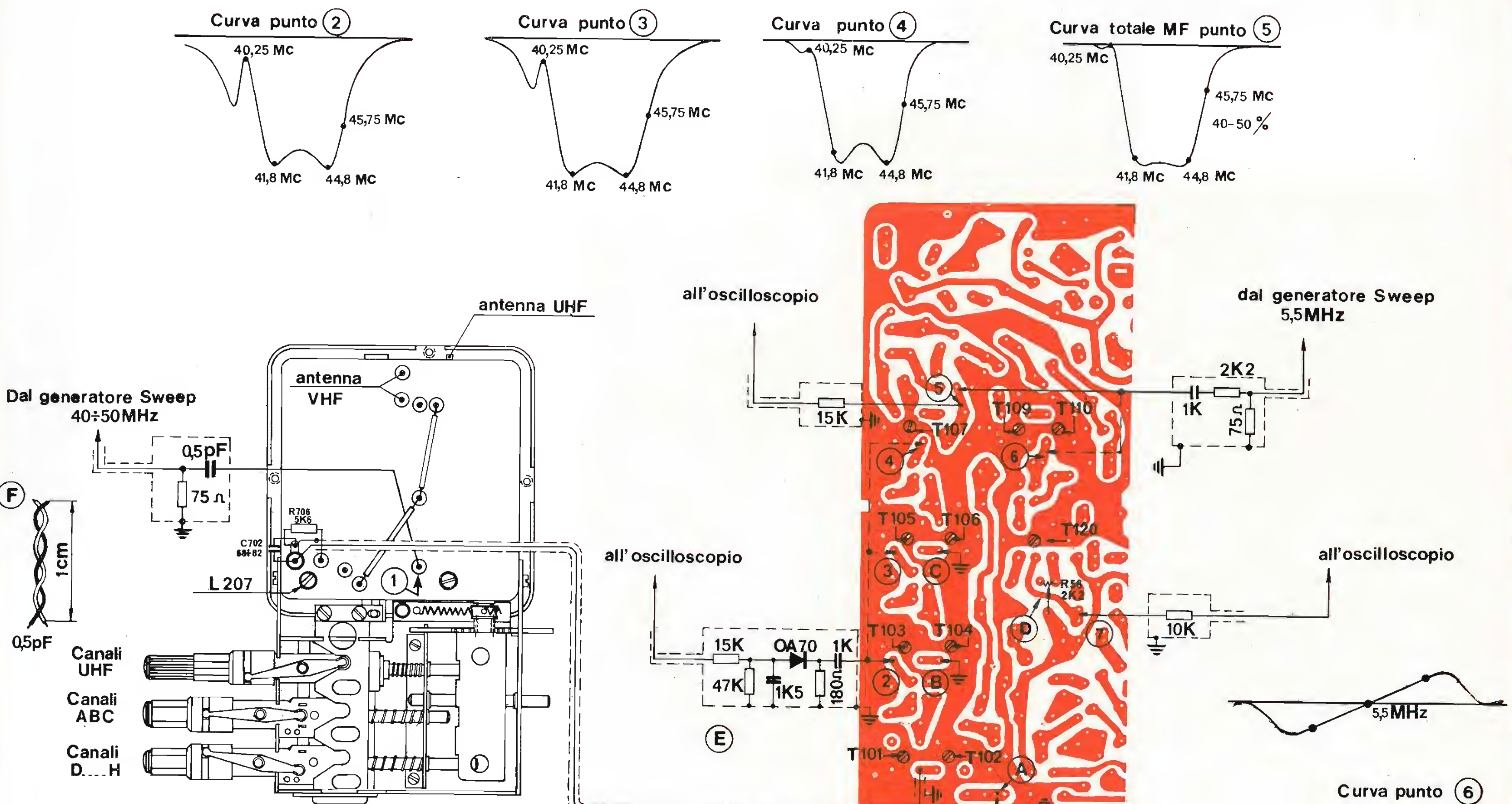
Tav. 10

MONTAGGIO DEL CINESCOPIO, GIOGO E ALTOPARLANTE

Tav. 11

MONTAGGIO DEL COPERCHIO PORTA ANTENNE




Tav. 12
TAVOLA DELLE CURVE PER LA TARATURA DEL TELEVISORE
Curva punto 2
40,25 MC
45,75 MC
41,8 MC
44,8 MC
Curva punto 3
40,25 MC
45,75 MC
41,8 MC
44,8 MC
Curva punto 4
40,25 MC
45,75 MC
41,8 MC
44,8 MC
Curva totale MF punto 5
40,25 MC
45,75 MC
40-50 %
41,8 MC
44,8 MC
antenna UHF
antenna VHF
Dal generatore Sweep 40÷50MHz
0,5pF
75 Ω
R706 5K6
C702
L 207
1cm
0,5pF
Canali UHF
Canali ABC
Canali D....H
all'oscilloscopio
15K
T107
T109
T110
T105
T106
T120
T103
T104
T101
T102
R56 2K2
dal generatore Sweep 5,5MHz
2K2
1K
75 Ω
all'oscilloscopio
15K
OA70
1K
47K
1K5
180 Ω
all'oscilloscopio
10K
5,5MHz
Curva punto 6
Pila 6V
HIGH-KIT
HIGH-KIT

Dal momento che un prova-transistor di tipo professionale è uno strumento relativamente costoso, riteniamo di far cosa grata ai nostri lettori proponendo di costruire quello che qui viene descritto, che ai pregi di una grande semplicità e di un costo molto limitato, unisce la possibilità di provare qualsiasi tipo di transistor di potenza bassa e media.

UN PREZIOSO STRUMENTO DI CONTROLLO



di L. Biancoli

Purtroppo, nelle varie attività di laboratorio, ed in particolare in quelle a carattere eminentemente dilettantistico, accade assai sovente di realizzare un circuto che — al momento del collaudo — delude profondamente il costruttore a causa del... mancato funzionamento. In molti casi, tutto è dovuto ad un errore di intepretazione dei dati disponibili, ad un errore di montaggio, o anche ad un errore nella descrizione originale su cui ci si è basati. Altrettanto spesso — però — soprattutto nel campo dei circuiti a transistor, il mancato funzionamento è imputabile ad un transistor difettoso.

Uno dei pochi svantaggi che derivano dall'impiego dei transistor in sostituzione delle valvole, e potremmo dire praticamente l'unico svantaggio vero e proprio, consiste nel fatto che mentre una valvola è in grado di subire senza danni l'applicazione di una tensione inversa eccessiva, il transistor si deteriora in tal caso assai più facilmente.

Molte volte, dopo aver realizzato un circuito, e dopo averlo messo sotto tensione, ci si accorge improvvisamente che... un transistor è stato collegato con l'emettitore al posto del collettore, e viceversa. In questi casi, ed in molti altri, è assai facile che il semiconduttore si deteriori irrimediabilmente: di conseguenza, a meno che non si sia in grado di accertare lo stato di ogni transistor impiegato nel circuito, nessuno sforzo potrà più essere utile per ottenere il funzionamento voluto. La colpa verrà attribuita a varie cause ed a varie persone, oppure a diversi componenti, mentre forse uno solo, un transistor, è responsabile dell'insuccesso.

Da ciò deriva dunque la grande convenienza da parte di chiunque si occupi di transistor, di disporre di uno strumento che può essere realizzato assai facilmente, e che consente di stabilire con certezza se un transistor è utilizzabile o meno, evitando così perdite di tempo, di denaro e... di pazienza.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Lo strumento di cui vi proponiamo la realizzazione è sostanzialmente un ohmetro-milliamperometro, impiegante uno strumento della portata di 200 microampère fondo scala, quattro commutatori, tre potenziometri, undici resistenze, e tre morsetti, oltre ad un portapile ed a tre elementi al mercurio.

La **figura 1** ne illustra il circuito elettrico. Il microamperometro ST viene usato in modo tale che — grazie all'aggiunta di resistenze in serie ed in parallelo, consente la misura di intensità di corrente continua con le portate di 200 μA, 1 mA, 10 mA e 100 mA. La resistenza collegata direttamente in serie allo strumento, R1, ha un valore corrisponedente esattamente alla differenza tra 1.000 e la resistenza della bobina mobile espressa in ohm. In tal caso, la resistenza totale offerta dalla bobina mobile e da R1, in serie tra loro, ammonta appunto a 1.000 ohm. Su tale valore sono stati calcolati i valori di R2, R3 ed R4, per la estensione delle portate. Quando R2 è inserita, ossia quando il commutatore C1 la inserisce tramite la sezione B, come è appunto nel caso illustrato, lo strumento risulta predisposto per una portata di 100 mA fondo scala. Inserendo invece R3, la portata si riduce a 10 mA fondo scala. Nella

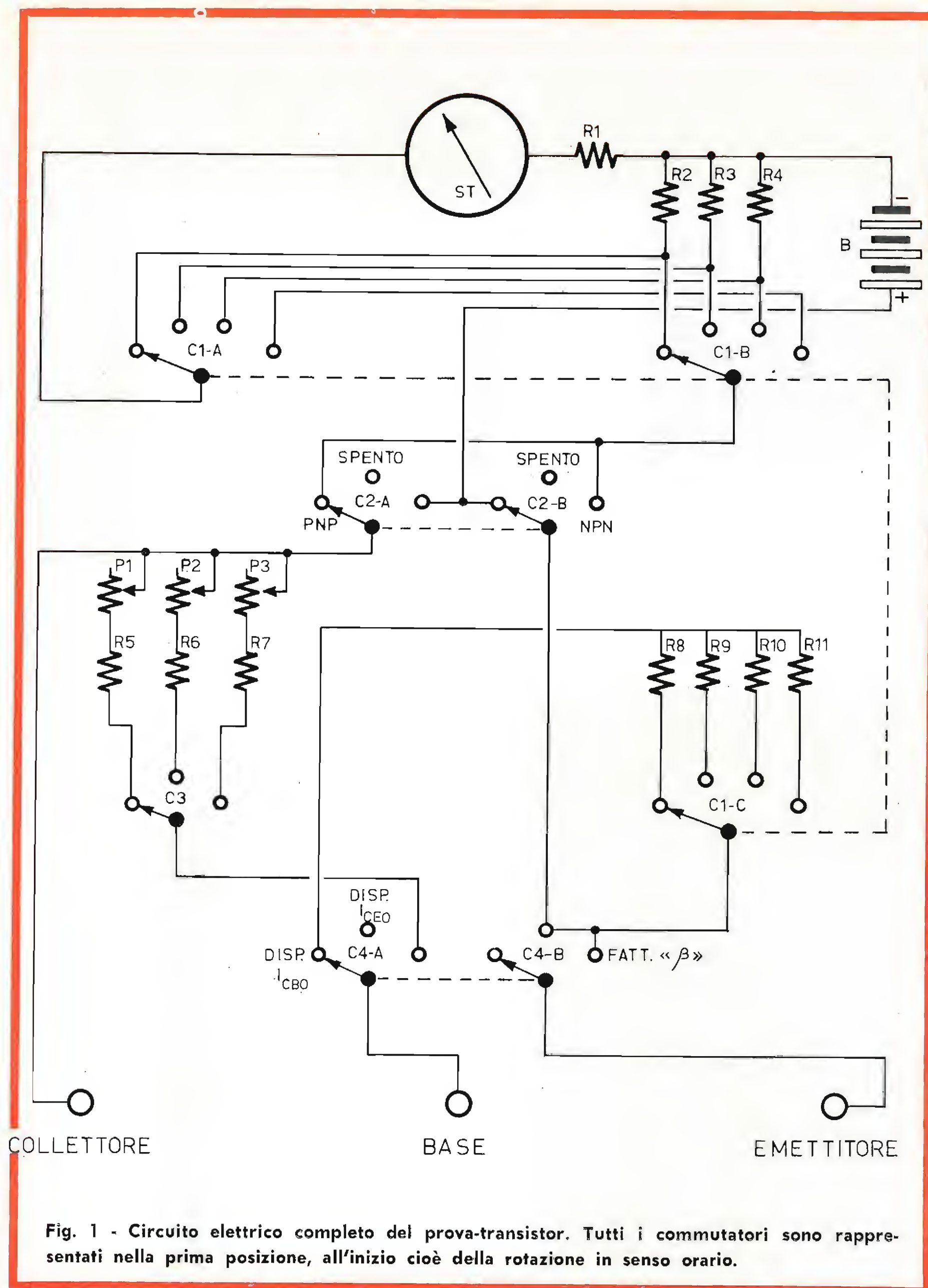


Fig. 1 - Circuito elettrico completo del prova-transistor. Tutti i commutatori sono rappresentati nella prima posizione, all'inizio cioè della rotazione in senso orario.

terza posizione viene inserita R4, per cui la portata si riduce ad 1 mA fondo scala, e nella quarta posizione — infine — nessuna resistenza viene collegata in parallelo allo strumento, per cui la sua sensibilità è di 200 μA fondo scala, pari cioè a quella intrinseca dello strumento.

Il commutatore C2, mediante le sue due sezioni A e B, provvede a due diverse funzioni. Dal momento che le due sezioni sono solidali tra loro, quando si trova in posizione centrale esclude totalmente la batteria B di alimentazione, per cui lo strumento è spento. Quando viene invece spostato nella posizione illustrata, il lato **positivo** dell'alimentazione fa capo al morsetto inferiore al quale deve essere collegato l'**emettitore del transistor** sotto prova. Ciò significa che lo strumento viene predisposto per il controllo di transistor del tipo « P-N-P ». Quando viene infine spostato nella posizione opposta, il lato positivo della batteria di alimentazione fa capo al morsetto inferiore cui deve essere collegato il **collettore** del transistor sotto prova: in tal caso lo strumento risulta predisposto per il controllo di transistor del tipo « N-P-N. ».

La terza sezione (C) del commutatore C1, ed il commutatore C3, servono a stabilire vari fattori che entrano in gioco agli effetti della prova di un transistor. C3 inserisce alternativamente tre potenziometri usati come reostati, (P1, P2 e P3), ciascuno dei quali è in serie ad una resistenza limitatrice (rispettivamente R5, R6 ed R7). Mediante la commutazione tra queste tre posizioni è possibile predisporre lo strumento per una gamma dell'intensità della corrente di collettore, variante intorno a valori medi di 500 μA, 5 mA e 50mA. A ciascuno di tali valori corrisponde una gamma di variazione del fattore « beta » di amplificazione compresa tra un minimo di 10 ed un massimo di 120.

La sezione C del commutatore C1 provvede ad inserire alternativamente le resistenze R8, R9, R10 ed R11, che determinano una certa protezione contro i sovraccarichi nei confronti del delicato milliamperometro, per il caso che si esegua la verifica della corrente di dispersione in un transistor che si trovi accidentalmente in cortocircuito interno.

L'ultimo commutatore, C4, anch'esso a tre posizioni, consente di predisporre lo strumento per tre diversi tipi di controllo. Nella posizione illustrata, il circuito dell'emettitore del transistor sotto prova risulta interrotto (infatti, il contatto mobile di C4-B fa capo ad un contatto inutilizzato): in tal caso, lo strumento viene automaticamente predisposto per la misura della corrente inversa di saturazione di collettore, I_{CBO}. Quando questo commutatore viene predisposto sulla posizione centrale, viene invece interrotto il circuito di base, ciò che permette di misurare l'intensità della corrente inversa di saturazione di collettore, con circuito di base aperto (I_{CEO}). Quando infine C4 si trova nella sua terza posizione, entrambi i circuiti di base e di emettitore risultano chiusi, per cui lo strumento risulta predisposto per la misura del fattore « beta » di amplificazione in corrente alternata.

TARATURA DELLO STRUMENTO

L'unica operazione di messa a punto consiste nella taratura delle scale dei tre potenziometri, tutte riferite alla variazione del fattore « beta » tra

un minimo di 10 ed un massimo di 120, con tre diversi ordini di intensità della corrente di collettore. A tale scopo, si precisa che la taratura deve essere eseguita partendo dal presupposto che la batteria di alimentazione B fornisca una tensione del valore esatto di 4,2 volt, ciò che è possibile soltanto se si fa uso di tre elementi al mircurio da 1,4 volt ciascuno, del tipo ZM1 (G.B.C. I/101), inserite in un portapila regolabile tipo Bulgin B-10 (G.B.C. GG/330). Se tale condizione sussiste, per la taratura ci si può servire della tabellina allegata, che riporta i diversi valori nelle tre gamme di variazione della corrente di collettore, corrispondenti per ciascuna di esse ai diversi valori del fattore « beta ».

Valori del fattore « Beta »	Intensità media della corrente di collettore		
	50 mA (P1) Ω	5 mA (P2) kΩ	500 µA (P3) MΩ
10	850	8,4	0,084
20	1.700	17,0	0,165
30	2.500	25,0	0,250
40	3.350	33,5	0,335
50	4.200	42,0	0,420
60	5.000	50,5	0,500
70	5.900	59,0	0,590
80	6.700	67,5	0,670
90	7.500	75,5	0,755
100	8.400	84,0	0,840
110	9.250	92,5	0,930
120	10.000	100,0	1,000

Tabella di taratura per i potenziometri P1, P2 e P3, corrispondenti rispettivamente ad un'intensità della corrente di collettore di 50 mA, 5 mA, 500 µA. Per tutte e tre le scale, col diminuire del valore resistivo presente tra base e collettore, aumenta il valore del fattore « beta ».

Per eseguire la taratura, occorre procedere come segue: predisporre lo strumento sulla posizione di C4 corrispondente alla misura del fattore « beta », e collegare un ohmetro assai preciso ai morsetti di collettore e di base del transistor sotto prova. Ciò fatto, predisporre il commutatore C3 nella posizione illustrata, nella quale la corrente di collettore si intende dell'ordine di 50 mA. Osservando i valori elencati nella colonna relativa della tabella, ruotare gradatamente il potenziometro P1 dal valore minimo di resistenza al valore massimo contrassegnando sulla scala tutte le posizioni corrispondenti ai valori ohmici di 850, 1.700, 2.500, e così via fino al massimo di 10.000. Le posizioni contrassegnate corrisponderanno rispettivamente ai valori di « beta » pari a 10, 20, 30, ecc.

Successivamente, si porti C3 sulla seconda posizione, che inserisce P2, e si ripeta l'operazione di prima riferendosi questa volta alla colonna centrale, relativa ad una intensità della corrente di collettore dell'ordine di 5 mA. Infine, dopo aver portato C3 in terza posizione (inserendo cioè P3) si contrassegni la scala di quest'ultimo in riferimento ai valori elencati nella terza colonna.

A seconda delle esigenze del costruttore, i valori di « beta » delle tre

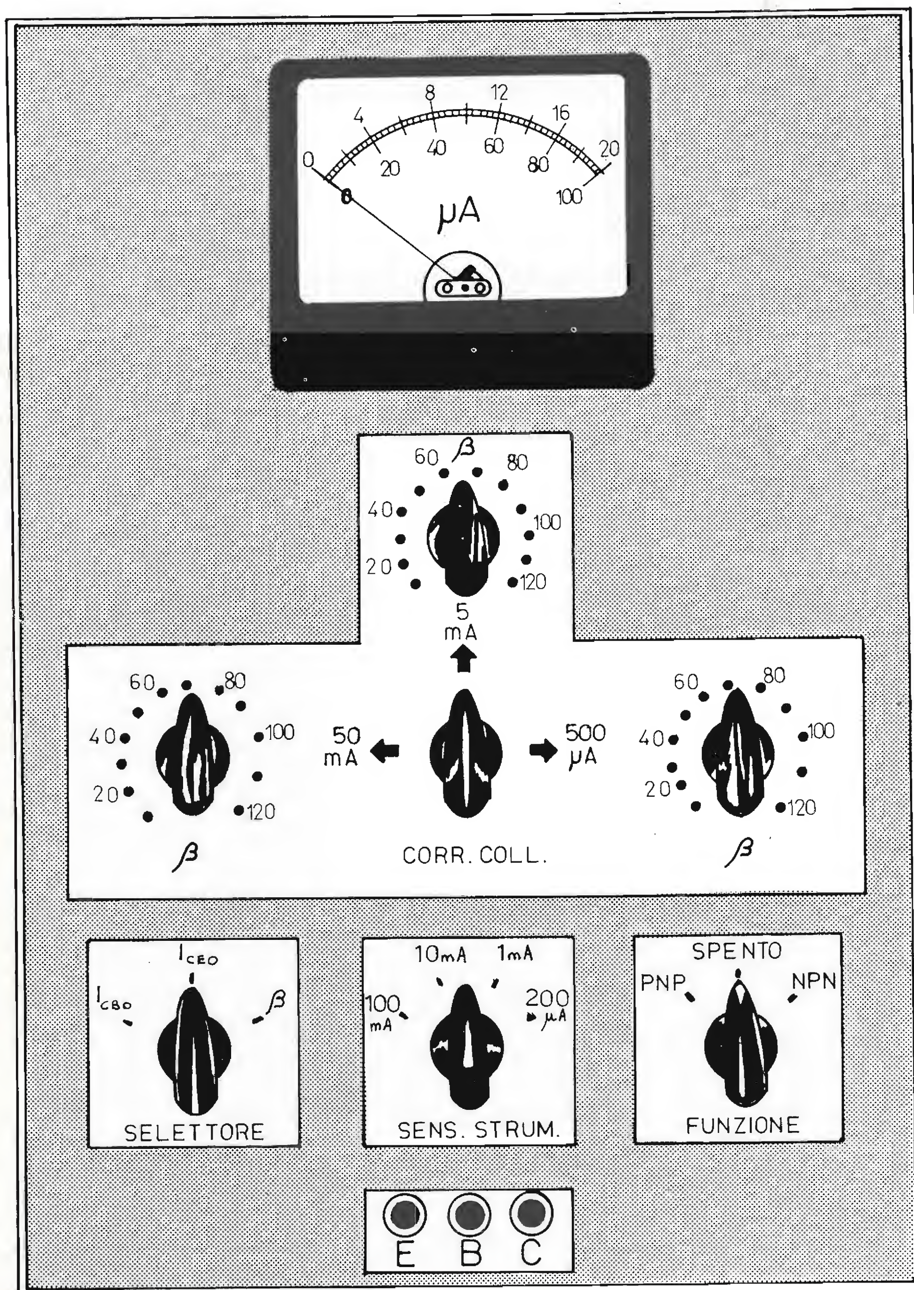


Fig. 2 - Aspetto che è possibile attribuire al pannello dello strumento. La posizione dei vari comandi non è obbligatoria, e può essere quindi variata ad arbitrio del costruttore.

scale dei potenziometri P1, P2 e P3 potranno essere incisi sul pannello, oppure tracciati con l'aiuto di un normografo su quadranti da incollare, o ancora potranno essere battuti a macchina su etichette adesive, e riportati poi nelle posizioni corrispondenti. Comunque si faccia, dopo aver tracciato le scale in modo opportuno, lo strumento può essere considerato pronto per l'uso.

USO DELLO STRUMENTO

Dopo aver stabilito se il transistor da provare è del tipo « P-N-P » o « N P-N », predisporre il commutatore C2 sulla posizione adatta. Ciò fatto, è possibile fissare i tre terminali del transistor ai rispettivi morsetti, facendo molta attenzione a non sbagliare. Per il caso che il transistor sia di dimensioni inadatte, o che abbia i terminali molto corti, o per qualsiasi altro motivo che impedisca di usare i morsetti per effettuare il collegamento, è bene preparare tre cavetti flessibili della lunghezza di circa 10 centimetri, provvisti ciascuno di un capocorda ad una estremità, per l'applicazione al morsetto, e di una pinzetta a coccodrillo dall'altra, per il collegamento al reoforo del transistor.

Una volta collegati i tre terminali, portare in primo luogo il commutatore C4 sulla posizione di sinistra, onde misurare la corrente di dispersione. All'inizio, il commutatore C1 deve sempre essere nella prima posizione, nella quale R2 è inserita in parallelo al microamperometro onde regolarne la sensibilità fondo scala 100 mA. In tal caso, si eviterà che l'indice possa subire violente deflessioni che potrebbero deteriorarlo. Se con questa posizione di C1 non si ottiene una lettura apprezzabile, portare gradatamente C1 nelle posizioni successive, aumentando così la sensibilità dello strumento, fino ad avere una indicazione apprezzabile della corrente inversa di saturazione di collettore con circuito di emettitore aperto (I_{CBO}). La verifica rispetto al dato fornito dal fabbricante permetterà di accertare se tutto è in ordine.

L'operazione successiva consiste nel portare C4 in posizione centrale, onde verificare l'intensità della corrente inversa di saturazione di collettore con circuito di base aperto (I_{CEO}), non senza aver prima riportato C1 nella prima posizione. Aumentare quindi la sensibilità dello strumento mediante C1, fino ad avere una lettura apprezzabile, che — confrontata col medesimo dato fornito dal fabbricante — permetterà di accertare sotto un altro punto di vista lo stato del transistor.

Infine, si porti il commutatore C4 nella terza posizione (fattore « beta »), dopo aver riportato C1 nella prima posizione.

Conoscendo quelle che sono o saranno le condizioni tipiche di impiego del transistor sotto prova, è sempre possibile stabilire a priori se l'intensità della corrente di collettore è dell'ordine di 500 μA, di 5 mA o di 50 mA. Di conseguenza, predisporre nella posizione corrispondente il commutatore C3. Ciò fatto, regolare il potenziometro corrispondente alla portata scelta, finché l'indice dello strumento si porta esattamente al centro della scala. La posizione della manopola corrispondente alla suddetta deflessione dell'indice del microamperometro indicherà in talo caso il valore del fattore « beta » corrispondente a quelle condizioni tipiche di impiego.

Ovviamente, durante la misura del fattore « beta » occorrerà regolare anche C1 sulla portata corrispondente al valore approssimativo della corrente di collettore: in caso contrario, può risultare impossibile portare l'indice al centro della scala.

CONCLUSIONE

Le tre prove suggerite, che possono essere eseguite in breve tempo con lo strumento descritto, sono più che sufficienti per stabilire lo stato di efficienza di un transistor, e per decidere quindi se esso può o meno essere la causa del mancato funzionamento o del funzionamento difettoso di un'apparecchiatura qualsiasi, evitando in tal modo una lunga e laboriosa ricerca di altre cause, forse inesistenti.

La **figura 2** illustra un'idea per la realizzazione del pannello frontale. Le connessioni da eseguire all'interno sono di tale semplicità da rendere addirittura inutile un disegno illustrativo.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
ST	microamperometro da 200 μA fondo scala, Mod. 360	TS/0545-00	* 7.500
C1	commutatore rotante a tre vie, quattro posizioni, non cortocircuitante	GN/0200-00	540
C2	commutatore rotante a due vie, tre posizioni, non cortocircuitante	GN/0180-00	500
C3	commutatore ad una via, tre posizioni	GN/1020-00	1.200
C4	commutatore a due vie, tre posizioni, non cortocircuitante	GN/0180-00	500
R1	vedi testo - 1 W - 1%	—	—
R2	resistore da 10 Ω - 1 W - 1%	DR/0370-43	300
R3	resistore da 20 Ω - 1 W - 1%	DR/0370-47	300
R4	resistore da 240 Ω - 1 W - 1%	DR/0371-09	300
R5	resistore da 680 Ω - 1 W - 5%	DR/0151-31	58
R6	resistore da 6,8 kΩ - 1 W - 5%	DR/0151-79	58
R7	resistore da 68 kΩ - 1 W - 5%	DR/0152-27	58
R8	resistore da 39 Ω - ¼ W - 10%	DR/0080-71	22
R9	resistore da 390 Ω - ¼ W - 10%	DR/0081-19	22
R10	resistore da 3,9 kΩ - ¼ W - 10%	DR/0081-67	22
R11	resistore da 2,2 kΩ - ¼ W - 10%	DR/0081-55	22
P1	potenziometro lineare a filo da 10 kΩ	DP/2243-10	1.400
P2	potenziometro lineare a grafite da 100 kΩ	DP/1254-10	590
P3	potenziometro lineare a grafite da 1 MΩ	DP/1255-10	590
B	tre elementi al mercurio da 1,4 V	II/0138-06	300
	1 portapila Bulgin	GG/0330-00	450
	(N.B. - Le tre pile dovranno essere unite tra loro mediante un segmento di grosso tubetto in plastica, di diametro interno pari al diametro esterno delle pile, onde mantenerle allineate tra loro nel portapila).		
	7 - manopole ad indice	FF/0014-00	150
	3 - morsetti	GD/1220-00	250
	3 - cavetti di prova con capicorda da un lato e pinza a	GB/2120-00	250%
	coccodrillo dall'altro	GD/7090-00	200
	* Prezzo netto di Listino		

Durante il montaggio si tenga comunque presente che la sensibilità dello strumento deve aumentare ruotando la manopola di C1 in senso orario, come è d'altra parte istintivo per chiunque. Oltre a ciò, nei confronti dei potenziometri P1, P2 e P3, la **figura 3** mette in evidenza quali sono i terminali da usare: facendo uso di quello centrale e di quello opposto (libero nel disegno), si otterrebbe una variazione inversa del fattore « beta », che deve invece aumentare ruotando ogni potenziometro in senso orario.

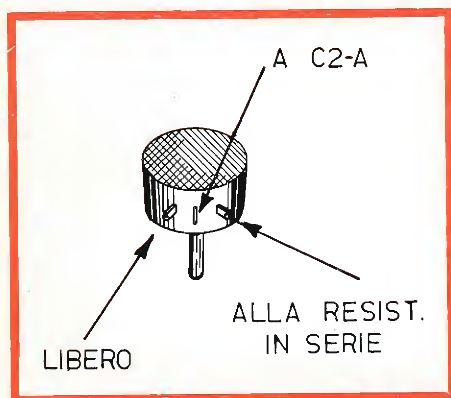


Fig. 3 - Collegamenti a ciascuno dei tre potenziometri per la lettura del fattore « beta ».

Non occorre che le connessioni interne siano molto brevi, in quanto la prova viene sempre eseguita in condizioni **statiche**, e quindi senza l'applicazione di alcun segnale. Non vi sono pericoli di accoppiamenti e di oscillazioni, per cui non si dovrebbe riscontrare alcuna difficoltà nè agli effetti della messa a punto, né agli effetti dell'impiego.

Se la taratura è stata eseguita con l'aiuto di un ohmetro abbastanza preciso, se i contatti delle tre pile e quelli corrispondenti del portapila vengono puliti periodicamente onde evitare aumenti della resistenza di contatto a causa delle secrezioni acide inevitabili, e se almeno una volta all'anno si provvede a sostituire le pile anche se non sono state usate, lo strumento è in grado di funzionare per tempo indeterminato, compensando largamente chi lo ha costruito del lavoro e della spesa sostenuti.

Tipo	Corrispondente EUR	AM	GIAP
SFT2400	AD105 ASZ18 GFT3408/60 2N268		
SFT241	AC128 AC131 ASY48 GFT32/15 OC76 OC307 OC602s TF66/60	2N44	2SB224
SFT242	AC128 AC131 ASY48 GFT32/30 OC76 OC307 OC602s TF66/60	2N284	2SB89
SFT243	AC128 ACY24 ACZ10 ASY48 GFT32/60 OC77 OC309 TF66/60	2N24A	2SB89
SFT250	AD132 ASZ18 GFT3408/60 TF80/80	2N301	2SB249
SFT250	2N268		
SFT251	AC125 ASY26		
SFT259	ASY26 ASY73 OC139	2N1090	2SC90
SFT260	ASY26 ASY74 OC140	2N1090	2SC90
SFT261	ASY75 OC141	2N1091	2SC91
SFT264	ADZ11		
SFT265	AD103 AD133 ADZ11 2N1146		
SFT266	AD104 ADZ11 ADZ12 AUY21 2N1146A		
SFT267	AD105 ADZ11 ADZ12 2N1146B		
SFT268		2N1100	
SFT288		2N1309	
SFT298		2N1308	
SFT306	AF101 AC126 GFT45 OC45 OC390 OC612 TF49	2N218	2SA12
SFT307	AF101 GFT45 OC45 OC410 OC612 TF49	2N409	2SA12
SFT308	AF101 GFT44 OC44 OC410 OC613 TF49	2N112	2SA15
SFT315	AF118 ASZ20		
SFT316	AF105 AF116 AF124 AF126 AF132 AF137 GFT43A	2N247	2SA215
SFT317	AF115 AF124 AF131 AF136 GFT43B OC614	2N372	2SA81
SFT319	AF115 AF124 AF125 AF131 AF136 GFT43B OC614	2N373	2SA82
SFT320	AF115 AF124 AF125 AF131 AF136 GFT43B OC614	2N374	2SA83
SFT321	AC131 AC152 GFT25/30 OC76 OC304 OC602s TF66/1	2N464 2N1305	2SB76
SFT322	AC128 AC131 AC152 GFT25/30 OC72 OC304 OC602s TF66/2	2N464	2SB76
SFT323	AC117 AC132 AC153 GFT25/30 OC72 OC304 OC604s TF66/3	2N408	2SB78
SFT325	AC128		
SFT351	AC108 AC122 AC125 GFT25 OC70 OC303	2N63	2SB75
SFT351	OC602		
SFT352	AC109 AC122 AC125 GFT25/30 OC71 OC304 OC604	2N591	2SB120
SFT352FB	AC107 AC150 GFT25R OC306 OC603		
SFT353	AC110 AC122 AC125 AC151 OC71 OC75 OC304 OC604		
SFT353FB	AC107 AC150 GFT25R OC306 OC603		
SFT354	AF115 AF124 AF125 AF131 AF136 GFT42B OC614		
SFT357	AF114 AF124 AF130 AF135 GFT42A OC615	2N299	2SA105
SFT358	AF114 AF124 AF130 AF135 GFT42A OC615	2N299	2SA105
SFT367	AD161		
SFT377	AC127		
SFT522	AC127		
SFT523	AC132		
ST5	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N376	
ST28C	AF101 AF117 AF127 GFT45 OC45 OC390 SFT308	2N309	
ST36	AD131 AD149 CDT1313 OC28	2N301	

Tipo	Corrispondente EUR	AM	GIAP
	OD605 TF80/60		
ST37D	AF101 AF117 AF126 GFT44/15 OC44 OC410 OC613 SFT308	2N252	
ST121	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N47	
ST122	AC117 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N43	
ST123	AC122 AC126 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N65	
ST124	AC125		
ST125	AC126		
ST162	AF101 AF116 ASY73 GFT45 OC45 OC139 OC390 OC612 SFT307	2N145	
ST163	AF101 AF117 ASY73 GFT44/15 OC44 OC139 OC410 OC613 SFT308	2N147	
ST171	AF101 AF117 AF127 GFT45 OC390 SFT308	2N308	
ST172	AC106 AC117 AF116 AF126 GFT34/15 OC318 SFT125	2N386	
ST173	AF101 AF117 ASY74 GFT44/15 OC44 OC140 OC410 OC613 SFT308	2N168A	
ST301	AC122 AC126 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N34	
ST302	AC122 AC126 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N77	
ST303	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N81	
STC1015	BLY17		
STC1016	BLY17		
STC1024	BLY17		
STC1400	BLY17		
T34D	AC132		
T34E	AC132		
T34F	AC132		
T1040	AD149		
T1041	AD149		
T1159	AC132		
T1360	AF126		
T1361	AF126		
T1375	AF125		
T1376	AC128		
T1377	AC128		
T1390	AF126		
T1675	AF125		
T1690	AF125		
T1691	AF124		
T1692	AF126		
T1693	AFZ12		
T1694	AFZ12		
T1695	AFZ12		
T1696	AFZ12		
T1727	AF126		
T1737	AF125		
T1814	AF125		
T1832	AC126		
T1833	AC126		
T2024	AC126		
T2028	AC126		
T2030	AC126		
T2478		2N706A	
TF49	AF101 ASY26 GFT45 OC45 OC390 SFT306	2N218 2N1307	2SA12
TF65r	AC122 AC125 GFT20 OC57 OC70 OC303 OC602r SFT351	2N63	2SB220
TF65ge	AC122 GFT25 OC71 OC304/1 OC602ge SFT352FB	2N190	2SB101
TF65g	AC122 GFT25 OC71 OC304/2 OC604g SFT352FB	2N36	2SB101
TF65v	AC122 GFT21 OC71 OC75 OC304/3 OC604v SFT353	2N266	2SB219
TF65/30r	AC122 AC125 GFT20 OC70 OC303 OC602r SFT351	2N63	2SB220
TF65/30ge	AC122 GFT25 OC71 OC304/1 OC602ge SFT352FB	2N189	2SB101
TF65/30g	AC122 GFT25 OC71 OC304/2 OC604gr SFT352FB	2N36	2SB101

CONTINUA

ULTIME NOVITÀ



Radioricevitore « SELONIX »
Mod. Argos

Per OM - a 7 transistor
Scala orizzontale
Altoparlante ad alto rendimento acustico.
Potenza d'uscita: 800 mW indistorti
Alimentazione: 125-160-220 V-50 Hz
Mobile in « teak »
Dimensioni: 283 x 158-80

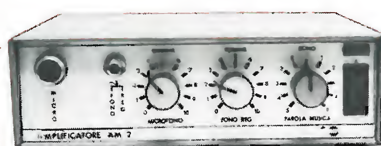
ZZ/0490-00



Piastra per circuiti sperimentali « S-DeC »
Mod. UK 5000

Particolarmente adatta per laboratori di ricerca, industriali o didattici.
I componenti vengono semplicemente inseriti nei contatti, senza saldatura alcuna ed estratti con altrettanta semplicità quando occorre.
Le piastre possono essere collegate ad incastro per formare circuiti di qualunque dimensione.
Forza di inserimento e di estrazione sul terminale dei componenti 90 g
Capacità fra le file adiacenti dei contatti 3 pF
Resistenza fra i contatti adiacenti 10 mΩ
Resistenza fra le file adiacenti ai contatti 10^{10} Ω
Completa di accessori e istruzioni con vari progetti esemplificativi.

SM/5000-00



Amplificatore di B.F. « RCF »
Mod. AM2

A transistor
1 ingresso micro ed un fono-registratore
Potenza continua: 15 W
Potenza di picco: 20 W
Risposta di frequenza: 150 ÷ 15000 Hz ± 2 dB
Sensibilità micro: 2,2 mV ± 1 dB
Sensibilità fono-registratore: 130 mV ± 1 dB
Distorsione armonica: 3%
Rapporto segnale/disturbo: ± 55 dB
Impedenza: 8-16 Ω
Alimentazione: 12 Vcc
Con alimentatore ZZ/0070-00: 110 ÷ 240 Vca
Dimensioni: 215 x 180 x 70

ZA/0090-01



Rasoio a batteria « Hirschmann »

Con interruttore
A 4 lame rotanti
Alimentazione: 1,5 Vcc mediante pila a torcia
Corredato di spazzolino per la pulizia della testina

ZZ/3000-00



Caricatore con nastro magnetico « PAROS »
Durata: 60'
C 60

SS/0700-16

Caricatore con nastro magnetico « PAROS »
Durata: 90'
C 90

SS/0701-14



Cassetta TUNER PACK

Con sintonizzatore AM ad uscita magnetica incorporato
Adatto per registratori a cassetta
Questo contenitore, collocato nell'apposita sede del registratore offre la possibilità di ricevere i programmi radio
Gamma di sintonia: 5600 ÷ 16000 kHz

ZA/0185-00

CHIEDETE ULTERIORI INFORMAZIONI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.